

Trabalho de Formatura
Curso de Graduação em Engenharia Ambiental

DIAGNÓSTICO DAS PRÁTICAS DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS
APLICADAS NAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR SEGUNDO AS
DIRETRIZES DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Flávia Moretto Paccola

Profa.Dra. Clauciana Schmidt Bueno de Moraes

Rio Claro (SP)
2016

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Instituto de Geociências e Ciências Exatas

Campus de Rio Claro

FLÁVIA MORETTO PACCOLA

DIAGNÓSTICO DAS PRÁTICAS DE
GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS APLICADAS NAS
INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR SEGUNDO
AS DIRETRIZES DA POLÍTICA NACIONAL DE
RESÍDUOS SÓLIDOS

*Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Comissão do Trabalho de Formatura do Curso
de Graduação em Engenharia Ambiental do
Instituto de Geociências e Ciências Exatas –
Unesp, Campus de Rio Claro (SP), como parte
das exigências para o cumprimento da disciplina
Trabalho de Formatura no ano letivo de 2015.*

Orientador: Profa. Dra. Clauciana Schmidt Bueno de Moraes

Rio Claro – SP

2016

604.6 Paccola, Flávia Moretto
P114d Diagnóstico das práticas de gerenciamento de resíduos aplicadas nas Instituições de Ensino Superior segundo as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos / Flávia Moretto Paccola. - Rio Claro, 2016
60 f. : il., figs., tabs.

Trabalho de conclusão de curso (Engenharia Ambiental) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Orientador: Clauciana Schmidt Bueno de Moraes

1. Resíduos. 2. Impacto ambiental. 3. Universidades. 4. Sustentabilidade. I. Título.

FLÁVIA MORETTO PACCOLA

DIAGNÓSTICO DAS PRÁTICAS DE GERENCIAMENTO DE
RESÍDUOS APLICADAS NAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO
SUPERIOR SEGUNDO AS DIRETRIZES DA POLÍTICA
NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Trabalho de Formatura apresentado ao Instituto de Geociências e Ciências Exatas - Campus de Rio Claro, da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, para obtenção do grau de Engenheiro Ambiental.

Comissão Examinadora

Profa. Dra. Clauciana Schmidt Bueno de Moraes

Prof. Dr. Marcelo Loureiro Garcia

Pesquisadora Caroline Antonelli Santesso

Rio Claro, 14 de janeiro de 2016.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Marlene e Aguinaldo, e meus irmãos, Fernando e Liziane, que sempre me incentivaram a acreditar nos meus objetivos e me apoiaram em cada passo dado ao longo dessa jornada da graduação. Nunca reclamaram de me levar nos pontos de encontro das caronas semanais, se preocupavam com meu bem estar e estiveram ao meu lado comemorando cada conquista. Dedico à vocês, todas as minhas conquistas, pois sou o que sou por tê-los como exemplo em minha vida.

Agradeço minha Vó Angelina, minhas madrinhas, Jeanice e Tata, e todos os meus primos e parentes que se fizeram presente, sempre interessados no desenvolvimento na faculdade, valorizando e acompanhando todas as novidades desse ciclo.

Ao meu namorado, Roger que sempre compreendeu meus compromissos, esteve ao meu lado, me acalmando e comemorando cada ciclo finalizado com sucesso.

Aos meus queridos amigos e amigas que caminharam ao meu lado, compartilharam as angústias pré-prova, as noites de estudo em claro, os projetos intermináveis, compartilharam as comidas da semana e que foram minha família em Rio Claro. Não teria graça, realizar essa caminhada sem vocês.

À minha orientadora, Clau, que ao longo da graduação despertou meu interesse pelo tema deste trabalho e sempre me mostrou oportunidades para me desenvolver durante e após a Graduação. Obrigada por me orientar, me ouvir e contribuir para meu crescimento.

Aos avaliadores e componentes da banca – Carol e Marcelo, que enriqueceram o trabalho com um olhar crítico e sincero, agregando com as sugestões de melhoria. E a todos os professores que fizeram parte destes 5 anos de curso, que com certeza foram fundamentais para o meu desenvolvimento profissional.

RESUMO

O gerenciamento adequado dos resíduos sólidos é um desafio para muitas organizações, inclusive para as Instituições de Ensino Superior (IES), que visando seguir as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal 12.305/2010) têm realizado diversas ações para minimizar os impactos ambientais provenientes da geração de resíduos. O presente estudo objetivou fazer um diagnóstico das principais práticas utilizadas atualmente IES que têm planos e/ou iniciativas de gerenciamento de resíduos. Através deste estudo, foi possível fazer uma análise dos principais resíduos gerados e das etapas do seu gerenciamento realizadas em cada uma das universidades estudadas. Foram propostas diretrizes para estruturação e implantação de um Plano de Gerenciamento de Resíduos integrado, que apresente indicadores que mensurem e qualifiquem o desempenho dos programas implantados, esteja de acordo com as legislações, e seja baseado nos princípios da não geração, minimização, e mitigação dos impactos ambientais. Reforçando assim o papel educacional da Universidade, para além dos fins acadêmicos, com uma vivência prática e exemplar de uma cultura de sustentabilidade.

Palavras-chaves: Gerenciamento, Resíduos Sólidos, Instituição de Ensino Superior, Ações e Práticas Sustentáveis, Política Nacional de Resíduos Sólidos

ABSTRACT

The appropriate management of solid waste is a challenge for many organizations, including Higher Education Institutions (HES). Aiming to follow the directives of the National Solid Waste Policy (Federal Law 12.305/2010) those have been carrying out several actions to minimize the environmental impacts originated from the generation of residues. This present study aims to do a diagnosis of the main practices used recently in Universities that have plans and/or initiatives of residues' management. Through this study, it is possible to do an analysis of the most produced waste and also the stages of its management carried out by each one of the universities. Directives are proposed for structuring and introducing a Plan of Integrated Management of Solid Waste. These present indicators that qualify its performance, agree with the legislation, and are based on the beginnings of a no generation, reducing and mitigating possible environmental impacts. Reinforcing so the education paper of the university, besides academic ends, with a practical and exemplary existence of a culture of sustainability.

Key words: Solid waste management, Higher Education Institution, Sustainability, National Solid Waste Policy.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Geração de Resíduos Sólidos, comparação 2013 e 2014	23
Figura 2	Destinação final dos RSU Coletados no Brasil	24
Figura 3	Coletor de pilhas e baterias	29
Figura 4	Coletor de bituca de cigarro	29
Figura 5	Contêineres coletores de Resíduo sólido não reciclável	30
Figura 6	Caixa de armazenamento de papel/papelão	33
Figura 7	Recipiente coletor de recicláveis	33
Figura 8	Coletor de resíduos não recicláveis	34
Figura 9	Galpão de armazenamento de reutilizáveis e recicláveis do USP Recicla	35
Figura 10	Recipiente de descarte de óleo do restaurante universitário	36
Figura 11	Coletor de rejeitos/resíduos não recicláveis	37
Figura 12	Principais etapas da aplicação do método PDCA no PGR UNESP	40
Figura 13	Acondicionamento de Lâmpadas Fluorescentes no antigo Campus UNESP Rio Claro	43
Figura 14	Lixeira de resíduo comum – UNESP Rio Claro	44

LISTA DE TABELAS

		Página
Tabela 1	Classificação da Política Nacional dos Resíduos Sólidos para resíduo sólidos de acordo com sua origem.	16
Tabela 2	Código padrão de cores – tipos de resíduos (CONAMA 257/01)	20
Tabela 3	Conteúdo mínimo de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, segundo a PNRS.	22
Tabela 4	Quantidade de resíduos coletados – UNICAMP	29
Tabela 5	Quantidade de resíduos coletados – EESC - USP	35
Tabela 6	Quantidade de resíduos gerados – UNESP Rio Claro	42
Tabela 7	Legislação aplicável a cada tipo de resíduo	42
Tabela 8	Principais origens dos materiais e seus locais de geração	46
Tabela 9	Resíduos gerenciados pelos programas aplicados nas IES	47
Tabela 10	Materiais e seu potencial de minimização	51
Tabela 11	Modelo de planilha para acompanhamento de indicadores do PGR	53
Tabela 12	Resumo das diretrizes propostas para um PGR IES	55

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABRELPE	Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CGU	Coordenadoria Geral da Universidade
CONSAM	Grupo de Conscientização Ambiental da UNICAMP
COSTSA	Coordenadoria de Saúde de Segurança do Trabalhador e Sustentabilidade Ambiental da reitoria da UNESP
DMA	Divisão do Meio Ambiente
EA	Educação Ambiental
EESC	Escola de engenharia de São Carlos
IB	Instituto de Biociências da UNESP Rio Claro
IES	Instituição de Ensino Superior
IGCE	Instituto de Geociências e Ciências Exatas UNESP Rio Claro
LRQ	Laboratório de Resíduos Químicos
NBR	Norma Brasileira Registrada
PGGRQ	Programa de gestão e Gerenciamento de Resíduos Químicos
PGR	Plano de Gerenciamento de Resíduos
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
RU	Restaurante Universitário
SMA	Secretaria de Meio Ambiente
SNIS	Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
RUPEA	Rede Universitária de Programas de Educação Ambiental/Brasil
UNESP	Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
USP	Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	10
2.	OBJETIVO	12
2.1	<i>Objetivo Geral</i>	12
2.2	<i>Objetivo Específico</i>	12
3.	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
3.1	Envolvimento das Instituições de Ensino Superior com questões ambientais	13
3.2	Classificação e etapas do gerenciamento de resíduos sólidos	15
3.2.1	<i>Coleta</i>	18
3.2.2	<i>Transporte</i>	18
3.2.3	<i>Tratamento</i>	19
3.2.4	<i>Disposição final</i>	20
3.3	Os desafios do Gerenciamento Integrado e sua aplicação nas IES	21
4	METODOLOGIA	26
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
5.1	Gerenciamento de Resíduos Sólidos: Estudo de Caso em IEs.	27
5.1.1	Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP	27
5.1.1.2	<i>Programas complementares</i>	31
5.1.2	Escola de Engenharia de São Carlos – Universidade de São Paulo (EESC –USP)	32
5.1.2.1	<i>Programas complementares</i>	38
5.1.3	Universidade Estadual Paulista (UNESP - campus de Rio Claro)	39
5.1.3.1	<i>Ações Complementares</i>	45
5.2	Análise de resultados	45
5.3	Proposta de diretrizes para implantação de um Plano de Gerenciamento de Resíduos nas IES	50
6	CONCLUSÃO	56
7	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	57

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas é crescente a geração de resíduos, imposto pelo crescimento populacional, consumo exagerado, a evolução dos materiais utilizados pela sociedade e o modelo de industrialização iniciado na Revolução Industrial. Uma das consequências deste crescimento é o aumento da geração de resíduos sólidos, pois quanto mais se consome, mais se descarta.

A necessidade de tratamento e disposição final destes resíduos cria uma demanda por locais de disposição que estejam em condições ambientais propícias, sendo a opção correta, aterros sanitários. Os aterros além da necessidade de locais que atendam as especificações ambientais devem ser economicamente viáveis para o município ou para o empreendedor, o que torna cada vez mais complexo considerando o tratamento e disposição final destes resíduos.

Vemos então que a relação com o resíduo está cada dia mais preocupante, uma vez que o gerenciamento inadequado destes pode resultar em riscos indesejáveis às comunidades, sendo ao mesmo tempo problema de saúde pública e fator de degradação ambiental, problemas sociais, estéticos, econômicos e administrativos.

Frente a esse problema, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) afirma que a ordem de prioridade para a gestão de resíduos deve ser: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos e por último, a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Neste contexto as Instituições de Ensino Superior (IES) são apontadas como um dos grandes geradores de resíduos sólidos diversos (orgânicos, recicláveis, serviço de saúde, entre outros) e potencial poluidor. Os resíduos gerados apresentam um alto potencial de reciclagem, compostagem e para outros fins ambientalmente adequados que vão de encontro aos princípios da PNRS, pois podem ser segregados facilmente na fonte.

Um sistema de gestão de resíduos sólidos para Instituições que conte com redução de desperdício e tratamento de resíduos pode diminuir o volume destinado a aterros sanitários e os impactos ambientais, sociais e econômicos decorrentes de um gerenciamento inadequado de resíduos sólidos.

Além disso, as IES têm um papel importante no desenvolvimento sustentável, pois ultrapassam o limite da preocupação em ensinar e formar alunos, ocupando um

papel importante no contexto da sociedade, com a responsabilidade social de capacitar pessoas conscientes da necessidade de garantir a sustentabilidade às gerações futuras, ao desenvolver atividades de Educação Ambiental, importantes para orientar a segregação, coleta, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos gerados nesses ambientes, uma vez que requerem tratamento especial.

Devido à relevância do tema na atualidade e a necessidade de adequação às legislações vigentes, o presente trabalho propõe identificar as melhores práticas para que as Instituições passem a contribuir para o desenvolvimento sustentável nesse aspecto na sociedade. Além de mostrar que, ao realizar um diagnóstico da situação atual dos resíduos gerados, propor medidas de melhoria para um gerenciamento adequado, que resulte na diminuição da quantidade de resíduos gerados, e conseqüentemente, dos rejeitos que são destinados a aterros sanitários, minimizando o impacto ambiental.

A identificação das melhores práticas de gerenciamento poderá auxiliar outras Instituições de Ensino Superior a melhorar suas ações e implantar um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGR), formando assim uma cadeia de boas práticas que terão reflexos externados para outros ambientes, além dos limites da universidade, como, por exemplo, nas casas, bairros e cidade como um todo, através de ações e mudanças de hábitos daqueles que desenvolveram consciência em relação à geração e destinação dos resíduos e que se sentem atuantes e responsáveis nesse processo de transformação de uma sociedade mais sustentável.

2. OBJETIVO

2.1. Objetivo geral

O presente estudo objetivou identificar as ações e práticas mais utilizadas pelas IES (Instituições de Ensino Superior) de acordo com as diretrizes propostas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/10) e que promovem a diminuição de impactos ambientais e incentiva práticas sustentáveis no ambiente acadêmico.

2.2. Objetivos específicos

Para atingir o objetivo geral descrito acima, os objetivos específicos estabelecidos foram:

- Comparar as ações e práticas de implantação de planos de gerenciamento de resíduos sólidos em algumas instituições de ensino superior.
- Propor diretrizes gerais para adequação das IES, visando os benefícios do gerenciamento adequado dos resíduos para a implantação de ações e práticas sustentáveis.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. Envolvimento das Instituições de Ensino Superior com questões ambientais

As Instituições de Ensino podem ser definidas de acordo com o Ministério da Educação (2015), como:

-Faculdade: Instituição de educação superior, que ministra um ou mais cursos de graduação, podendo oferecer, também um ou mais cursos sequenciais, de extensão e de especialização ou programas de pós-graduação (mestrado e doutorado).

-Universidade: Instituição pluridisciplinar de formação de quadros profissionais, de nível superior, que se caracteriza pela indissociabilidade das atividades de ensino, pesquisa e extensão e goza de autonomia financeira, administrativa e acadêmica.

A partir da década de sessenta, as instituições de ensino superior passaram a introduzir a temática ambiental, quando nos Estados Unidos surgiram as primeiras experiências de gestão ambiental, junto à promoção de profissionais nas ciências ambientais (JULIATTO; CALVO; CARDOSO, 2011).

O envolvimento das instituições foi marcado pela Declaração de Talloires, em outubro de 1990, no campus europeu de Talloires – França, no qual reitores de universidades de várias localidades do mundo tornaram público o interesse sobre a poluição e degradação ambiental. Esta declaração constatou ser fundamental dirigir ações urgentes a estes problemas para reverter tendências daquele momento que representavam uma ameaça à sobrevivência da integridade da terra, de sua biodiversidade, assegurando a manutenção de sua qualidade para gerações futuras (THE TALLOIRES DECLARATION, 1990).

Um ano após a Declaração de Talloires, representantes de universidades vinculadas à ONU reuniram-se no Canadá, com representante de universidades de várias partes do mundo (Brasil, Indonésia e Zimbábue), e elaboraram a Declaração de Halifax, expressando seu descontentamento sobre a degradação do meio ambiente e as práticas insustentáveis, além de parâmetros que expressavam o aumento da pobreza (THE HALIFAX DECLARATION, 1991).

O período foi bastante propício para emergir as discussões ambientais, por ocorrer entre as Conferências de Estocolmo em 1972 e a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, ocorrida em 1992, no Rio de Janeiro, também conhecida como Eco 92. Nesta conferência foram produzidos importantes documentos, destacando a Declaração de Princípios sobre o Uso das Florestas, Convenção das Nações Unidas sobre Mudanças climáticas e a Agenda 21 Global. De acordo com

Malheiros (2008) estas declarações representam instrumentos de comprometimento internacional para o desenvolvimento sustentável, considerados marcos do esforço conjunto de governos de todo o mundo para ações que aliem desenvolvimento e meio ambiente, o que fez com que as questões ambientais ganhassem notoriedade no cenário internacional.

Em agosto de 1993, houve uma reunião na Suécia, com participantes de 400 universidades, de 47 países, inspirada pelas conferências anteriores e pela decepção pela pouca participação das universidades na Agenda 21. O foco era discutir a busca por alternativas nas universidades, seus líderes e estudantes para que inserissem aos seus projetos metodologias mais sustentáveis. Os envolvidos na Conferência afirmaram que as soluções para estes desafios só seriam eficazes no momento em que a sociedade voltar suas energias e habilidades de uma forma positiva e cooperativa (THE SWANSEA DECLARATION, 1993).

No âmbito nacional, surgiram diversas iniciativas como a convocação a partir de 1986 dos seminários nacionais sobre “Universidades e Meio Ambiente”, convocados pela então Secretaria Especial do Meio Ambiente, para promover a interação entre as agências ambientais estatais e a comunidade científica. A própria Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência atuou como catalisador tanto da constituição de grupos científicos que abordavam de modo interdisciplinar a problemática ambiental, como de posicionamentos políticos que se referiam a essa questão (VIOLA; LEIS, 1995).

Conferências, seminários, congressos – internacionais e nacionais – desde a Conferência de Estocolmo em 1972, reforçam a necessidade da formação de docentes e agentes ambientais para desenvolver a Educação Ambiental. A Lei 9795/99, que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental, no Art. 8 coloca a necessidade da “incorporação da dimensão ambiental na formação, especialização e atualização dos educadores de todos os níveis e modalidades de ensino” e “(...) dos profissionais de todas as áreas”. No entanto, apesar da Educação Ambiental (EA) ser considerada uma questão emergencial nos currículos de formação dos educadores, a inserção da mesma no ambiente universitário, no Brasil e no exterior, tem sido relativamente lenta e tímida (SILVA, 2007). Ainda conforme Silva (ibid., p. 149), numa amostragem de universidades públicas e privadas brasileiras, as iniciativas quanto à EA “[...] devem mais a grupos de docentes e pesquisadores do que à existência de políticas institucionais e ao incentivo de seus órgãos de gestão”.

Observa-se também que foram firmados diversos compromissos inter e intra-universitários em busca do fortalecimento na atuação ambiental das universidades, como, por exemplo, a Rede Universitária de Programas de Educação Ambiental, criada em 2001, atualmente a rede conta com 15 grupos de 11 Instituições de Ensino Superior e tem como objetivo a criação de espaços e oportunidades de diálogo entre profissionais e grupos universitários que desenvolvem ações relacionadas a Educação Ambiental, proporcionando a divulgação das experiências entre as IES que promovam a inserção da Educação Ambiental em ações de pesquisa, ensino e extensão no interior das IES (FERRARO JUNIOR, 2004).

Essa movimentação histórica, por meio de Conferências, Declarações e Redes evidencia a crescente busca das instituições de ensino superior por modelos de gestão ambiental para universidades. Nesse contexto, identifica-se uma oportunidade de através da Educação Ambiental, trazer a temática para as Instituições de Ensino, fazendo com que questões ambientais seja parte da cultura e da rotina das instituições.

3.2. Classificação e etapas do gerenciamento de resíduos sólidos

Atualmente, são evidentes diversos casos isolados de algumas instituições que buscam implantar um sistema de gestão ambiental ou possuem um plano de gerenciamento de resíduos operante, mas é crescente a busca das instituições por um desenvolvimento mais sustentável, não só no ensino, mas nas práticas de funcionamento ambientalmente corretas.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas, por meio da Norma Brasileira Registrada - NBR 10.004 de 2004 (ABNT, 2004), define resíduos sólidos como:

“Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água,(...) bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.”

Já a Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída em 02 de agosto de 2010, define Resíduos Sólidos como:

“ material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede (...), nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água (...).”

A norma NBR 10.004 classifica os resíduos quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, quando gerenciado de forma inadequada. Classificando os resíduos de acordo com sua periculosidade:

Classe I – Perigoso:

Resíduos que apresentam características que o conferem algum tipo de periculosidade, como inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.

Classe II – Não Perigoso

Resíduos Classe II A – Não Inertes: Resíduos que apresentam combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água.

Resíduos Classe II B – Inertes: Resíduos que submetidos ao teste de solubilidade em água, nenhum dos seus constituintes se solubilizam em concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água (Anexo “H” da NBR- 10.004/2004), excetuando-se os padrões de cor, turbidez e sabor.

A PNRS classifica, ainda, os resíduos de acordo com a sua origem (Tabela 1):

Tabela 1: Classificação da Política Nacional dos Resíduos Sólidos para resíduos sólidos de acordo com sua origem.

Tipo de Resíduo	Descrição
Resíduos sólidos urbanos	Resíduos sólidos gerados por domicílios, estabelecimentos comerciais e oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, que por sua natureza ou composição tenham as mesmas características dos gerados nos domicílios
Resíduos sólidos industriais	Resíduos sólidos oriundos dos processos produtivos e instalações industriais, e os gerados nos serviços públicos de saneamento básico
Resíduos sólidos de serviços de saúde	Resíduos sólidos oriundos dos serviços de saúde, conforme definidos pelo Ministério da Saúde em regulamentações técnicas pertinentes
Resíduos sólidos rurais	Resíduos sólidos oriundos de atividades agropecuárias, bem como os gerados por insumos utilizados nas respectivas atividades
Resíduos sólidos especiais ou diferenciados	Resíduos que por seu volume, grau de periculosidade, de degradabilidade ou outras especificidades, requeiram procedimentos diferenciados para o manejo e a disposição final dos rejeitos, considerando os impactos negativos e os riscos à saúde e ao meio ambiente

Fonte: PICCIAFUOCO, 2013 baseado na PNRS

Os rejeitos são resíduos não perigosos e não inertes também conhecidos como não recicláveis, pois apresentam algum tipo de limitação, como por exemplo, sua composição ou dificuldade na comercialização e/ou processo de reciclagem. Essa

limitação se da porque, para a reciclagem acontecer, deve existir uma cadeia que permita a coleta dos materiais descartados e sua venda a indústrias de reciclagem que, por sua vez, transformarão esses materiais em novas matérias-primas/produtos.

são chamados de rejeito somente aqueles resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada – normalmente destinado a aterros sanitários (BRASIL, 2010).

Dessa forma, dependendo do local onde certo material é descartado, ele pode não ser reciclado por falta de separação/coleta, por não apresentar valor comercial ou por não existir indústria/tecnologia para sua reciclagem, e todos esses fatores podem variar ao longo do tempo e/ou de um lugar para outro. Exemplos desses rejeitos são: o isopor, que ocupa muito espaço, o que encarece sua coleta e transporte; as lâmpadas incandescentes, que, segundo Mansor (2010), não tem valor comercial que justifique sua recuperação, e os vidros planos, que, apesar de recicláveis, tem menos mercado que as garrafas de vidro.

Outros exemplos de materiais não recicláveis são: tecidos, espelhos, embalagens sujas, papéis “contaminados” (papéis sanitários, plastificados, metalizados, papel carbono, fotografias, papel vegetal, termos sensíveis – como fax e extrato bancário, guardanapos e lenços de papel, fitas e etiquetas adesivas), plástico filme, madeira, esponja de aço, materiais orgânicos, embalagens aluminadas, fraldas e absorventes descartáveis (MANSOR, 2010; MEIRA, 2010).

A identificação e classificação dos resíduos sólidos em uma determinada atividade é parte fundamental para estruturação de um plano de gestão adequado, uma vez que, ao identificarmos os resíduos é possível definir as etapas de gerenciamento.

O gerenciamento adequado contempla diversas etapas como: Coleta, Transporte, Tratamento e Disposição final. Cabe ressaltar que entre estas etapas principais, existem etapas de identificação, segregação e armazenamento dos resíduos. Estas etapas dependerão do tipo de resíduo.

A ordem da etapa do tratamento ou transporte pode alternar devido às condições do local, gerador e ainda, o plano de resíduos da organização a qual é responsável pelo direcionamento correto (MORAES, 2015).

3.2.1 Coleta

Na fase da coleta – realiza-se o recolhimento do resíduo acondicionado por quem o produz para encaminhá-lo, mediante transporte adequado, a uma possível estação de transferência e/ou a um eventual tratamento e à disposição final. Realiza-se esta etapa para evitar problemas de saúde e danos ao ambiente (MONTEIRO, 2001). É importante realizar a coleta, pois previne doenças resultantes da proliferação de vetores em depósito de lixo nas ruas ou em terrenos baldios, proporciona um ambiente limpo, evita entupimento do sistema de drenagem de águas pluviais, pois evita que o resíduo chegue às galerias.

No Brasil, o modelo de coleta mais empregado é o porta a porta, e quando envolve o processo de reciclagem, existe a separação dos materiais recicláveis, realizada pela população. Neste caso os resíduos recicláveis e orgânicos são coletados de maneira independente por veículo específico. Cabe ressaltar que muitos municípios ainda não possuem a coleta seletiva, ou seja, o recolhimento regular dos resíduos recicláveis, porta a porta, mas que este número tem crescido nos últimos anos (MORAES, 2015).

3.2.2 Transporte

A etapa de transporte se faz necessária, devido a distância entre o ponto de coleta dos resíduos e o local de disposição final/ aterro sanitário. Em alguns casos, por conta de problemas como atrasos na coleta e grandes distâncias, se faz necessário o uso de estações de transferência- unidades instaladas próximas ao centro de massa de geração de resíduos para que os caminhões de coleta, após cheios, façam a descarga e retornem rapidamente para complementar o roteiro de coleta. Os sistemas de transferência podem ser ferroviário, marítimo ou rodoviário.

A norma ABNT NBR 13221:2010 - Transporte terrestre de resíduos, especifica os requisitos para o transporte terrestre de resíduos, de modo a minimizar danos ao meio ambiente e a proteger a saúde pública (ABNT, 2010). A norma cita que quando não houver legislação ambiental específica para o transporte de resíduos perigosos, o gerador do resíduo deve emitir documento de controle de resíduo com algumas informações específicas como: nome do resíduo, estado físico (sólido, pó, líquido, gasoso, lodo ou pastoso - classificação conforme Portaria nº 204 do Ministério dos Transportes), quantidade, identificação do gerador, receptor e do transportador do resíduo, e o contato das pessoas que devem ser acionadas em caso de emergência.

Deve ser anexada ao documento uma ficha de emergência, que deve acompanhar o resíduo até a sua disposição final, reciclagem, reprocessamento, eliminação por incineração, co-processamento ou outro método de disposição.

3.2.3 Tratamento

A etapa de tratamento é composta por uma série de procedimentos destinados a reduzir a quantidade ou o potencial poluidor dos resíduos sólidos, impedindo descarte de lixo em ambiente ou local inadequado, ou transformando-o em material inerte ou biologicamente estável.

As formas mais comuns de tratamento para o resíduo são:

-Compostagem: processo natural de decomposição biológica de materiais orgânicos, animais e vegetais, pela ação de micróbios. Para que ele ocorra não é necessária a adição de qualquer componente físico ou químico à massa de composto.

-Reciclagem: É a separação de materiais do resíduo, tais como papéis, plásticos, vidros e metais, com a finalidade de fazê-los voltar à indústria para serem beneficiados através de transformações químicas e/ou físicas, para reaproveitamento da matéria.

Este processo apresenta diversas vantagens como: a preservação dos recursos renováveis e não renováveis, a economia de transporte (pela redução de material que demanda o aterro), geração de emprego e renda, conscientização da população para as questões ambientais e o aumento da vida útil dos aterros sanitários.

A resolução CONAMA 257/01 estabelece código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas, que deve ser adotado para programas de coleta seletiva de resíduos estabelecidos pela iniciativa privada, cooperativas, escolas, igrejas, organizações não-governamentais e demais entidades interessadas. Os padrões de cores estão descritos na tabela a seguir:

Tabela 2: Código padrão de cores – tipos de resíduos (CONAMA 257/01)

Cor	Resíduo
Azul	Papel/Papelão
Vermelho	Plástico
Verde	Vidro
Amarelo	Metal
Preto	Madeira
Laranja	Resíduos Perigosos
Branco	Resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde
Roxo	Resíduos Radioativos
Marrom	Resíduos Orgânicos
Cinza	Resíduo geral não reciclável ou misturado, ou contaminado não passível de separação.

Fonte: Resolução CONAMA nº 275/2011

A incineração também é considerada um tratamento eficaz para reduzir o volume, tornando-o inerte em pouco tempo, porém há uma série de restrições e padrões de controle que devem ser observados para realização desta atividade de maneira adequada. Segundo a PNRS, é permitido utilizar tecnologias que visam à recuperação energética dos resíduos sólidos urbanos, desde que tenha sido comprovada sua viabilidade técnica e ambiental e com a implantação de programa de monitoramento de emissão de gases tóxicos aprovado pelo órgão ambiental (BRASIL, 2010).

3.2.4 Disposição Final

Conforme a PNRS são proibidas as seguintes formas de destinação ou disposição final de resíduos sólidos ou rejeitos (BRASIL, 2010):

- I - lançamento em praias, no mar ou em quaisquer corpos hídricos.
 - II - lançamento *in natura* a céu aberto, excetuados os resíduos de mineração.
 - III - queima a céu aberto ou em recipientes, instalações e equipamentos não licenciados para essa finalidade.
 - IV - outras formas vedadas pelo poder público.
- Cita ainda no artigo 48 (BRASIL, 2010) que são proibidas, nas áreas de disposição final de resíduos ou rejeitos, as seguintes atividades:
- I - utilização dos rejeitos dispostos como alimentação.
 - II - catação, observado o disposto no inciso V do art. 17.
 - III - criação de animais domésticos.
 - IV - fixação de habitações temporárias ou permanentes.
 - V - outras atividades vedadas pelo poder público.

O processo recomendado para a disposição final adequada dos resíduos é o aterro, existindo: os aterros sanitários e os aterros controlados, e ainda os aterros de resíduos industriais. Atualmente ainda existem lixões no Brasil, a qual é a forma inadequada de disposição final dos resíduos.

3.3 Os desafios do Gerenciamento Integrado e sua aplicação nas IES

No Brasil, a ausência de modelos de gestão e de práticas adequadas de gerenciamento de resíduos, possibilita uma variedade de “soluções” que se tornam grandes complicadores no processo decisório das administrações públicas e do setor privado. Observamos no país, uma carência de um modelo integrado para os resíduos que envolva os diversos níveis de governo (municipal, estadual e federal). A exemplo, temos a existência da Política Estadual de Resíduos Sólidos – Lei Estadual 12.300, regulamentada em 2009, que abrange somente o Estado de São Paulo. Neste cenário, fica evidente a necessidade da implantação de um modelo integrado que direcione as diretrizes estratégicas e os mecanismos de financiamento para facilitar a gestão dos resíduos sólidos em todo o país.

Esse modelo de gestão começou a ser delineado no país através do conteúdo da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) sancionada em 02 de agosto de 2010, através da Lei 12.305, pois traz uma nova forma de abordar o tema da geração do resíduo, enfatizando o desejo de impulsionar a busca por um modelo de gestão mais adequado, partindo dos princípios de não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

A Política propõe alguns arranjos institucionais, além da responsabilidade compartilhada, como por exemplo, a obrigação da estruturação e implantação de sistemas de logística reversa, que prevê o retorno dos produtos após o uso do consumidor, independente do serviço público de limpeza urbana. Assim, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de resíduos como: agrotóxicos, produtos perigosos, pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes, lâmpadas fluorescentes (de vapor, sódio, mercúrio e de luz mista), produtos eletroeletrônicos, deverão receber os resíduos devolvidos pelos consumidores, através de redes de recepção, e dar uma destinação ambientalmente adequada aos produtos e embalagens (BRASIL, 2010).

Além da estruturação e implantação de sistemas de logística reversa, todos que fazem parte do ciclo de vida do produto, incluindo os cidadãos consumidores, as empresas fabricantes, as prefeituras, os governos estadual e federal, as empresas e demais instituições públicas e privadas, devem desenvolver um “Plano de Gerenciamento de Resíduos” (PGR). Segundo o Art 21 da PNRS, o plano de gerenciamento de resíduos sólidos deve ter o seguinte conteúdo mínimo:

Tabela 3: Conteúdo mínimo de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, segundo a PNRS.

Conteúdo	Descrição
1-Descrição	Descrever o empreendimento ou atividades
2- Diagnóstico	Diagnosticar os resíduos sólidos gerados ou administrados, contendo a origem, volume e caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados.
3-Normas Relacionadas	Verificar quais as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS, do Suasa e se houver um plano municipal de gestão integrada: A)Explicitar os responsáveis por cada etapa do gerenciamento de resíduos sólidos B) Definir os procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do gerador
4-Soluções	Identificar soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores
5- Ações	Descrever as ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentes
6- Minimização	Definir metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos sólidos e observar as normas estabelecidas pelos órgãos competentes à reutilização e reciclagem
7-Responsabilidade compartilhada	Verificar a aplicação de ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos (fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes)
8- Medidas Saneadoras	Tomar medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos
9- Revisão	Definição do prazo de revisão do plano, observando, se couber, o prazo de vigência da respectiva licença de operação a cargo dos órgãos do Sisnama.

Fonte: Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010)

A Política descreve ainda em seu conteúdo, que a inexistência de um plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos não exclui a necessidade de elaboração, implantação ou operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos sólidos. Serão estabelecidos, em regulamento, os critérios e procedimentos simplificados para apresentação dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos para microempresas e empresas de pequeno porte, desde que as atividades por elas desenvolvidas não gerem resíduos perigosos (BRASIL, 2010).

Segundo dados do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) são produzidos no mundo 1,3 bilhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos (RSU) por ano, com projeção de chegar a 2,2 bilhões de toneladas até 2025 (PNUMA, 2015)

Segundo dados divulgados no Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil, de 2014, da Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe), estima-se que, cada brasileiro produziu em média 1,062 kg de resíduos sólidos por dia. Totalizando, ao final do ano, 387,63 kg de lixo per capita, representando

um aumento de 2,9% em relação a 2013 (Figura 1), índice superior à taxa de crescimento populacional no país no período, que foi de 0,9%. Ao todo foram produzidos 78,6 milhões de toneladas de resíduos sólidos no Brasil, durante o ano de 2014. (ABRELPE, 2014)

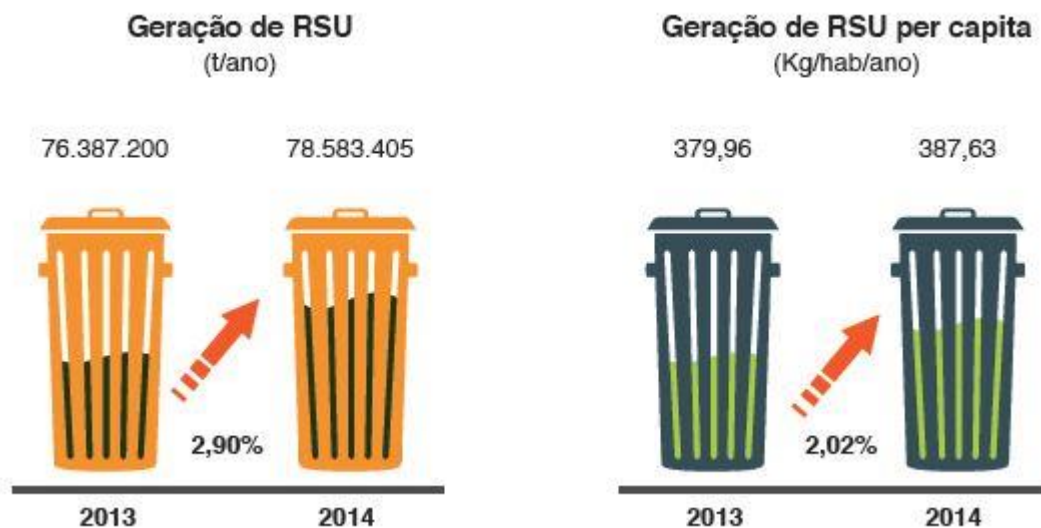


Figura 1. Geração de Resíduos Sólidos, comparação 2013 e 2014.
Fonte: Pesquisa ABRELPE e IBGE

Através deste mesmo Panorama, pode-se constatar que as iniciativas de coleta seletiva têm aumentado. Em 2014, cerca de 65% dos municípios brasileiros apresentavam alguma ação de coleta seletiva, pública ou privada, enquanto que em 2010, este número era de 57,6% (ABRELPE, 2014). No entanto, estes dados não refletem um aumento dos índices de reciclagem, que permanecem próximo da estagnação desde 2009, uma vez que este setor ainda continua desvalorizado no mercado.

Entre os anos de 2013 e 2014 houve um aumento de 3,2% no total de RSU coletado, o que mostra uma discreta evolução na cobertura dos serviços de coleta, que atingiu um total de 71.260.045 toneladas coletadas no ano. A comparação entre a quantidade de resíduos sólidos urbanos, gerada e a coletada em 2014 mostra que o país contou com um índice de cobertura de 90,6%. Diante disso, pode-se constatar que mais de 7 milhões de toneladas deixaram de ser coletadas no país e, conseqüentemente, é bem provável que tiveram um destino impróprio (ABRELPE, 2014).

Em relação à coleta, o panorama de 2014 evidencia que a situação da destinação final manteve-se estável em relação a 2013. O índice de 58,4% de destinação final

adequada permanece significativo (Figura 2), porém a quantidade de RSU destinada a locais inadequados totaliza 29.659.170 toneladas no ano, que seguiram para lixões ou aterros controlados, os quais do ponto de vista ambiental pouco se diferenciam dos lixões, pois não possuem o conjunto de sistemas necessários para a proteção do meio ambiente e da saúde pública (ABRELPE, 2014).

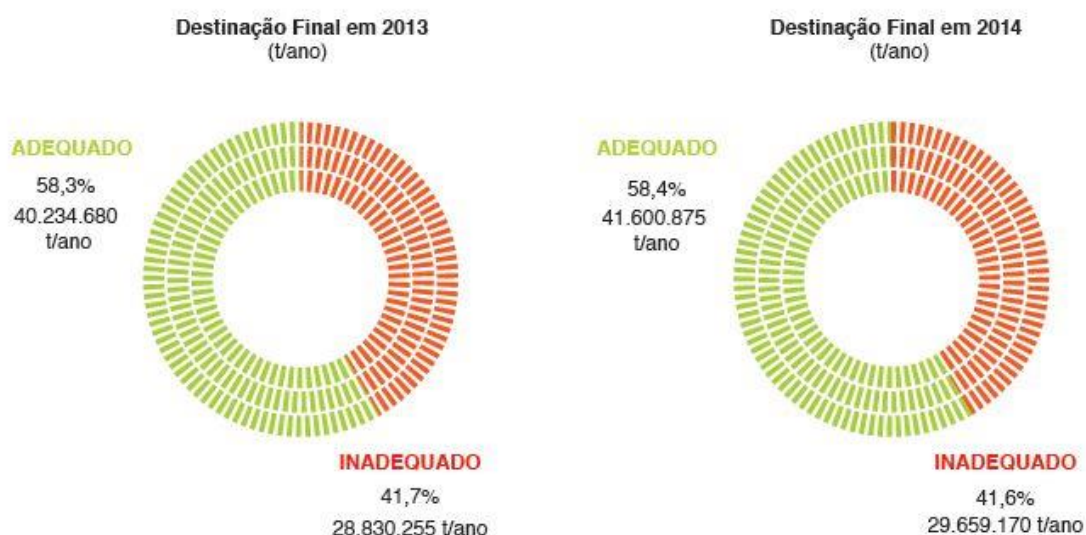


Figura 2. Destinação final dos RSU Coletados no Brasil

Fonte: ABRELPE, 2014.

Dados do Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS) apontam que somente 3,1% do lixo gerado no país no ano de 2012 (dado mais recente disponível referente ao assunto), foram destinados à coleta seletiva e que 1,5% dos resíduos domiciliares e públicos foram recuperados.

O gerenciamento inadequado dos resíduos gera danos ambientais, sociais e econômicos. Segundo Cempre (2013) e IPEA (2010) o país perde anualmente R\$ 8 bilhões ao enterrar o resíduo que poderia ser reciclado.

A Política de Resíduos Sólidos descreve que o poder público poderá instituir linhas de financiamento para atender, prioritariamente as iniciativas de prevenção e redução da geração de resíduos sólidos em processo produtivos. Como, por exemplo, para financiamento do desenvolvimento de projetos de gestão de resíduos no âmbito intermunicipal ou regional. Vemos que os projetos desenvolvidos nas IES podem se beneficiar deste financiamento uma vez que é um instrumento da Política o desenvolvimento de pesquisas para inovação dos processos, métodos e tecnologias de gestão e gerenciamento de resíduos.

Nesse contexto, deve ser um compromisso de toda instituição reduzir os impactos ambientais nos processos, produtos, serviços e certificar a contratação de fornecedores e prestadores de serviços que compartilham destes princípios.

Mesmo não havendo uma legislação definida para as especificidades dos resíduos gerados em Instituições de Ensino Superior, nem uma fiscalização adequada, a elaboração de um PGR é uma forma da Instituição demonstrar seu comprometimento com os impactos ambientais decorrentes de suas atividades e suas potenciais correlações com a sociedade como um todo, uma vez que um Plano de Gerenciamento de Resíduos bem implantado traz para a instituição conceitos de sustentabilidade em evidência nos aspectos ambiental, econômico e social (MORAES , 2014).

Segundo Corrêa (2012) a implantação de uma política de gestão de resíduos promove uma consciência por parte dos atores envolvidos de sua responsabilidade quanto gerador de resíduo no contexto de suas atividades nos diversos setores, desencadeando um processo educativo contínuo, atingindo assim, o objetivo de uma instituição de ensino.

Sendo assim, fica evidente que as universidades brasileiras socialmente responsáveis, possuem além de suas funções tradicionais de ensino e pesquisa, uma atividade expressiva em extensão universitária. Atuando na mudança de concepções e demonstrando bons exemplos à sociedade frente à degradação ambiental e os problemas sociais. (MARCOMIN; SILVA, 2009).

4. METODOLOGIA

O presente trabalho é uma pesquisa com perfil exploratório e interpretativo. Segundo Gil (2006), a pesquisa exploratória tem como principal objetivo o aprimoramento de ideias, e estas pesquisas envolvem levantamento bibliográfico, contato com pessoas que tiveram experiências práticas com o tema pesquisado e análise de exemplos que estimulem a compreensão.

A primeira etapa da pesquisa baseia-se na revisão bibliográfica de conceitos relevantes para o trabalho, tais como resíduos sólidos, classificação e etapas de gerenciamento de resíduos sólidos, além de um panorama geral sobre a situação de Instituições de Ensino que já realizam alguma prática de gerenciamento de resíduos e das legislações vigentes sobre o tema, com foco principal na Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Na segunda etapa da pesquisa foi realizado o levantamento e identificação de práticas existentes nas Instituições que possuem um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, ou seja, das ações das Instituições de Ensino Superior que possuem iniciativas para minimizar a geração de resíduos, dar a destinação ambientalmente adequada e/ou conscientizar sua comunidade acadêmica sobre a importância de minimizar os impactos ambientais provenientes da geração e disposição dos resíduos sólidos, baseada em diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

A escolha das Instituições se deu pelo destaque exercido pelas mesmas no Estado de São Paulo e pelos programas de gerenciamento de resíduos implantados, além da vivência pessoal da autora no desenvolvimento do Programa na UNESP Rio Claro.

A análise do desempenho dos programas foi baseada em dados disponibilizados pelas IES, trabalhos acadêmicos realizados sobre o tema, vivência/visitas às universidades e interação com envolvidos nos projetos aplicados.

A etapa final deste estudo consiste na comparação desses dados e análise a fim de elencar algumas sugestões de melhores práticas e ações que devem ser priorizadas na implantação de um plano de gerenciamento de resíduos sólidos, levando em consideração a conscientização dos envolvidos, as etapas do gerenciamento dos resíduos desde a geração a disposição final, e o cumprimento das legislações – PNRS e das específicas para cada tipo de resíduo.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Gerenciamento de Resíduos Sólidos: Estudo de Caso em IEs.

5.1.1 Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP

A Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) é composta por seis *campi* localizados em Campinas, Piracicaba, Limeira e Paulínia e responde por 15% da pesquisa acadêmica no Brasil. O campus de Campinas está localizado no distrito de Barão Geraldo - cidade universitária “Zeferino Vaz”, instalado em 1966, e conta com uma área de aproximadamente 3,4 milhões de m², e uma população equivalente à uma cidade média brasileira (UNICAMP, 2014).

As atividades desenvolvidas na UNICAMP, formação de pessoal, as pesquisas e os trabalhos de extensão universitária, geram grande quantidade de resíduo, cuja gestão precisa ser realizada de maneira adequada e responsável (CGU/UNICAMP, 2006).

No campus de Campinas são desenvolvidos diversos programas relacionados à questão do resíduo sólido como, por exemplo: “Coleta Seletiva da prefeitura do Campus”; “Programa Gestor de Resíduos Radioativos, Biológicos e Químicos”; “Programa de prevenção contra o desperdício nos ambientes dos Restaurantes Universitários” (BARBOSA, 2007).

Iniciado em 1999, o Programa de Coleta Seletiva, desenvolvido pela Divisão de Meio Ambiente, é responsável por coletar papel, papelão, plástico, metal, vidro, madeira (pallets e embalagens de madeira), cartuchos, toners e lâmpadas fluorescentes gerados nas Unidades/Órgãos. Atualmente, a coleta é feita em 87 pontos dentro do campus. É importante ressaltar que cada Unidade é livre para aderir ou não ao programa, podendo destinar o seu resíduo da forma que achar mais adequada (HENRIQUE, 2005).

O programa de coleta seletiva no campus foi iniciado em 2000. Através da estruturação operacional da área de coleta seletiva, com adequação de um barracão para as atividades de triagem e encaminhamento de material, aquisição de prensa hidráulica para confecção de fardos de papel e plástico e definição das novas atribuições e responsabilidades. Além disso, foram desativados dois lixões existentes no campus (PREFEITURA/UNICAMP, 2006).

Em fevereiro de 2001, o programa forneceu material (material de informação, caixinhas de mesa, bombonas, plásticas e latões de ferro nas cores padrões da coleta seletiva) para que os departamentos aderissem ou adotassem iniciativas próprias de

minimização de resíduo com enfoque na redução na fonte, reutilização e reciclagem (PREFEITURA/UNICAMP, 2006).

Foi criado um Grupo Gestor Ambiental, no sentido de estruturar o Programa de Gestão Ambiental e as atividades de gerenciamento de resíduos com foco principal na segregação, coleta e destinação final dos resíduos, visando eliminar os passivos ambientais e criar um fluxo contínuo de resíduos gerados em direção aos sistemas de tratamento e de disposição final ambientalmente adequada. A partir destas ações, surgiu o Sistema de Gestão Universidade Sustentável, que desenvolveu a “Política Universidade Sustentável”, fundamentada no conceito mais amplo de “sustentabilidade”, envolvendo questões sociais, econômicas e ambientais (CGU/UNICAMP, 2015).

Em 2008, iniciou-se a realização de cursos de Gerenciamento de Resíduos, promovido pelo Grupo Gestor de Resíduos da Unicamp, órgão vinculado à Coordenadoria Geral da Universidade (CGU). O curso tem o intuito de capacitar e qualificar durante seis meses os facilitadores, que são responsáveis para elaborar um Plano de Gerenciamento de Resíduos de suas respectivas unidades. O curso, realizado no ambiente Teleduc, apresenta carga horária total de 95 horas/aula, sendo 15 horas presenciais e 80 horas à distância. E aborda alguns conteúdos como: resíduos domésticos, resíduos biológicos, resíduos radioativos, resíduos químicos. (CGU/UNICAMP, 2008).

A importância desse curso é o de sistematizar e disseminar na universidade uma cultura de tratamento de maneira organizada, planejada e documentada dos resíduos das unidades (CGU/UNICAMP, 2008).

A partir da elaboração dos planos de gerenciamento, foi implantado em 2014, projeto piloto de coleta de pilhas e baterias (Figura 3) que instalou 16 coletores no campus, adequando-se ao requisito da PNRS, que prevê a logística reversa deste resíduo. Foram instalados coletores de bitucas de cigarro em pontos estratégicos, próximos aos pontos de ônibus (Figura 4). Este projeto foi implantado em parceria com o Grupo Gestor Ambiental.



Figura 3: Coletor de pilhas e baterias

Fonte: Acervo da autora (2015)



Figura 4: Coletor de bituca de cigarro

Há ainda, um ponto de recebimento de óleo vegetal e de óleo lubrificante e hidráulico. O serviço se destina a toda comunidade universitária sendo permitida a disposição de óleo vegetal gerado em suas residências, desde que sigam o procedimento de abrir uma Ordem de Serviço informando data que o óleo será trazido, para que o receptor se programe para o recebimento do resíduo, que deverá ser trazido em recipientes de no máximo 20 litros, de preferência de plástico, com tampa e bem fechado.

O programa já encaminhou para reciclagem e para destinação ambientalmente adequada, quantidades significativas de resíduos, como mostra a tabela abaixo. (UNICAMP,2014).

Tabela 4: Quantidade de resíduos coletados – UNICAMP

Destinação	Material	Benefícios
Reciclagem	2.700 ton papel, papelão, vidro, plástico e metal	Redução resíduo aterro sanitário da Prefeitura Municipal de Campinas
Destinação ambientalmente adequada	288 mil Lâmpadas mercuriais	Evitou contaminação ambiental (solo, água, ar)
	1700 litros de óleo vegetal	
	800 kg pilhas e baterias	
	3600 unid. de cartuchos e toners	
Compostagem	7mil m ³ de resíduos vegetais	Economia de composto orgânico

Fonte: Elaborado pela autora (2015)

O programa de coleta seletiva não prevê a coleta de amianto. Este resíduo é retirado por uma coleta especial, programada periodicamente, através da contratação de empresa terceirizada e habilitada para tratamento através da incineração e/ou disposição final em aterro industrial.

Também não é coletado pelo programa de coleta seletiva, os resíduos químicos e biológicos – para estes resíduos existe um Programa Institucional de Gerenciamento de Resíduos Biológicos, Químicos e Radioativos – elaborado levando-se em consideração a responsabilidade das Unidades geradoras. Assim, deve ser elaborado e implantado por cada Unidade, um sistema de triagem, separação e pré-tratamento dos resíduos, sempre sob orientação do Programa de Gerenciamento de Resíduos central. Os resíduos da construção civil Resíduos de construção civil é de responsabilidade do gerador realizar a destinação final ambientalmente adequada (CGU/UNICAMP, 2006b).

O serviço de limpeza urbana da prefeitura da UNICAMP é responsável pela varrição das áreas comuns e pelo esvaziamento dos contêineres existentes em 69 pontos de coleta, atendendo todas as Unidades e Órgãos da Universidade. Estes contêineres substituíram antigas grades de lixo, estão dispostos em bases de concreto, construídas nas áreas comuns, e só podem receber resíduos sólidos não recicláveis (Figura 5).



Figura 5: Contêineres coletores de Resíduo sólido não reciclável – UNICAMP

Fonte: Acervo da autora (2015)

Legislações internas como, por exemplo, Ofício Circular nº 01/2013 - Utilização dos contêineres de lixo instalados nas áreas comuns e o Ofício Circular nº 117/2012 - Substituição das grades de lixo por contêineres são divulgadas e estabelecem regras para

manuseio e utilização correta dos contêineres de lixo, define que o acondicionamento dos resíduos, deve ser em sacos plásticos para lixo, ocupando no máximo 2/3 da capacidade do saco plástico, que deverá ser fechado com um nó firme para garantir a contenção dos resíduos. É proibido o depósito de resíduos soltos dentro do contêiner, pois podem ser espalhados pelas vias durante a coleta mecanizada. Após a colocação dos sacos plásticos na área interna do contêiner, o mesmo deve ser fechado (CGU/UNICAMP, 2015).

A UNICAMP conta um grupo de Conscientização Ambiental – CONSAM, vinculado a Prefeitura por meio da Divisão do Meio Ambiente, com a proposta de sensibilizar a comunidade interna e externa ao campus universitário promovendo encontros e práticas voltadas às questões socioambientais, estimulando a autonomia, o fortalecimento e o enraizamento do conceito: Para uma Cultura Sustentável (DMA/UNICAMP, 2015)

Àqueles que tiverem interesse em realizar uma atividade de conscientização, pode solicitar o serviço através da abertura de Ordem de Serviço no portal da Divisão de Meio Ambiente, no site da prefeitura da Unicamp. São realizadas visitas educativas e técnicas, além de oficinas e palestras fora da Universidade, indo até outras instituições (DMA/UNICAMP, 2015).

5.1.1.2 Programas complementares

Além destes serviços há dois programas que contribuem com o tema: “Programa de Prevenção Contra o Desperdício” - Desenvolvido pela Divisão de Alimentação, desde 2003, tem como objetivo sensibilizar os usuários dos restaurantes e comunidade universitária para o uso racional da água, energia e alimentos.

Diariamente são servidas cerca de 10 mil refeições no Restaurante Universitário (RU) tornando inviável controlar o desperdício de cada usuário do restaurante universitário. Foi feito um levantamento do resíduo orgânico gerado por semana no RU, verificando-se que atualmente são gerados 350 kg de restos de alimentos todos os dias (OLIVEIRA, 2012). O Programa conta com atividades para funcionários e comunidade universitária, como oficinas, apresentações, exibições de vídeos educativos, cursos e ciclos de palestras.

A Universidade não destina os alimentos do restaurante para a compostagem, somente os resíduos vegetais são destinados a esse fim, através do “Programa de

Reaproveitamento de Resíduos Vegetais” – que destina os resíduos vegetais resultantes do corte de grama, limpeza de jardim e podas de árvores, da atividade de serviços de conservação das áreas verdes do campus. Estima-se que há uma geração aproximada de 7.000 metros cúbicos de resíduos vegetais que são encaminhados para compostagem onde após a transformação em adubo orgânico, retornam às áreas verdes do campus, proporcionando economia na exploração de recursos naturais, e para a vida útil dos aterros sanitários. (DMA/UNICAMP, 2015)

5.1.2 Escola de Engenharia de São Carlos – Universidade de São Paulo (EESC – USP)

A Universidade de São Paulo (USP), maior instituição de ensino superior do país, é composta por onze *campi* localizados em São Paulo (4), Bauru, Piracicaba, Pirassununga, São Carlos (2), Ribeirão Preto, Lorena, totalizando 87 unidades dentre faculdades, institutos especializados e museus, e uma população de 95 mil pessoas (USP, 2014).

Considerando a grande quantidade de resíduo gerado diariamente nos *campi* e reconhecendo a necessidade de uma política de gestão ambiental para a universidade foi concebido, em 1994, o programa USP Recicla (EIGENHEER, 1998). Elaborado, por um grupo de professores, funcionários e estudantes, o programa está vinculado no âmbito da Superintendência de Gestão Ambiental da USP.

A abrangência do programa é de mais de 100 mil pessoas, entre alunos, funcionários e professores de sete *campi* da universidade.

Apesar do título, o programa não é uma iniciativa voltada exclusivamente para a coleta seletiva e reciclagem, uma vez que visa disseminar conhecimentos, valores e ações de pessoas e instituições, através de um processo educativo.

A Escola de Engenharia de São Carlos (EESC - USP), com objetivo de ampliar sua atuação na temática ambiental e organizar uma política institucional que visa inserir a sustentabilidade de forma integrada nas atividades de ensino, pesquisa, extensão, participa do programa do USP Recicla. Vinculado à prefeitura do campus e desenvolvido por meio de comissões instaladas nas Unidades de Pesquisa e Ensino e à órgãos centrais que garantem a continuidade das ações implantadas.

As Comissões do campus são compostas por aproximadamente 70 membros da comunidade universitária, que ao longo dos últimos anos, desenvolveu estratégias educativas e reduziu significativamente os resíduos gerados.

O Programa USP Recicla é responsável por auxiliar o gerenciamento dos resíduos reutilizáveis e recicláveis, no campus da USP São Carlos, através do desenvolvimento de atividades que promovem a não geração, redução, reutilização, reciclagem, e abrangem as etapas de tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Para o acondicionamento dos resíduos, o Programa fornece dois recipientes coletores disponíveis nas áreas internas dos prédios do campus, sendo um coletor (caixa ou cesto) destinado ao armazenamento de papel e papelão (Figura 6) e o coletor laranja, que armazena os demais resíduos reutilizáveis e recicláveis (vidro, metal, plástico e embalagens longa vida) (Figura 7).



Figura 6: Caixa de armazenamento de papel/papelão
Fonte: USP Recicla, 2012



Figura 7: Recipiente coletor de recicláveis

Nas áreas externas do campus, existe um único tipo de coletor, amarelo (Figura 8), que recebe os resíduos não recicláveis (restos de alimentos e rejeitos).



Figura 8: Coletor de resíduos não recicláveis
Fonte: USP Recicla, 2012

A Resolução CONAMA nº 275 (BRASIL, 2001) orienta que cada resíduo seja armazenado separadamente de acordo com o código de cores para facilitar a identificação dos coletores e o manejo dos resíduos. Entretanto, o sistema adotado pelo USP Recicla, com somente dois coletores de resíduos reutilizáveis e recicláveis, demonstrou ser mais eficiente em virtude das pequenas quantidades coletadas pontualmente. Além disso, a coleta pela cooperativa é feita com todos os recicláveis juntos, então seria um contrassenso separar cada tipo de reciclável para a cooperativa e reuni-los no momento da coleta (USP RECICLA, 2012).

Todos os recicláveis descartados nos coletores são recolhidos pelas equipes de limpeza. Os resíduos de papel e papelão recolhidos dos coletores são armazenados em sacos de rafia reutilizáveis e os resíduos coletados nos coletores laranja são acondicionados em sacos plásticos da cor azul. Por fim, esses resíduos recolhidos seletivamente e destinados ao galpão do USP Recicla (Figura 9), onde são armazenados, quantificados e retirados pela cooperativa de coleta seletiva municipal.



Figura 9: Galpão de armazenamento de reutilizáveis e recicláveis do USP Recicla
 Fonte: USP Recicla, 2012

Em 2009, o campus USP São Carlos coletou aproximadamente 23 toneladas de resíduos reutilizáveis e recicláveis, dos quais se estima que 20 toneladas são papéis e três toneladas correspondem aos demais recicláveis (plásticos, vidro, metal e embalagens longa vida). Outros resíduos também tiveram sua coleta quantificada como mostra a tabela abaixo (USP RECICLA, 2010):

Tabela 5: Quantidade de resíduos gerados – EESC - USP

Destinação	Material	Benefícios
Reciclagem	23 ton de resíduos recicláveis e reutilizáveis *(20 ton papel)	Redução resíduo aterro sanitário
Destinação ambientalmente adequada	1.109 litros de óleos e gorduras usados por mês	Transformação em biodiesel (Projeto cata óleo)
Compostagem	380 kg de resíduos orgânicos	Adubo orgânico – Oficinas de compostagem, Alunos, Horta Municipal de São Carlos

Fonte: Elaborado pela autora (2015)

O programa coleta lâmpadas fluorescentes e disponibiliza locais apropriados para coleta de pilhas e baterias para que sejam destinados de maneira adequada, como estipulado na seção II, no artigo 33 da PNRS, que determina a obrigatoriedade de retorno dos produtos, incluindo lâmpadas, pilhas e baterias, após o uso.

O Programa prevê também o gerenciamento de destinação adequada de óleos e gorduras. Todo óleo proveniente do restaurante universitário é acondicionado dentro de um suporte de descarte e encaminhado ao Projeto Cata Óleo da USP Ribeirão Preto

(Figura 10), que o transforma em biodiesel. Enquanto que o óleo gerado nos bares é semanalmente doado a entidades ou integrantes da comunidade campus que utilizam para a fabricação caseira de sabão.



Figura 10: Recipiente de descarte de óleo do restaurante universitário;
Fonte: USP Recicla, 2012.

Em relação aos resíduos orgânicos, sabe-se que atualmente são realizadas cerca de 4000 refeições diárias no campus, gerando cerca de 380 kg de resíduos orgânicos. Os resíduos resultantes do preparo dos alimentos do refeitório são armazenados em câmara fria, coletados e encaminhados para a Horta Municipal de São Carlos, onde é realizada a compostagem.

O Programa USP Recicla, possui um projeto de formação de Recursos Humanos em Educação Ambiental e Compostagem que prevê a difusão de técnicas de compostagem no campus e nas comunidades do entorno por meio de oficinas.

No campus existem três composteiras: uma onde são depositados alimentos consumidos ou trazidos por estudantes e funcionários; uma segunda localizada no bloco da moradia estudantil, onde são depositados restos de alimentos produzidos na cozinha do alojamento; e uma terceira, de folhas, onde são depositados restos de folhas de poda e capina do campus.

O composto gerado é utilizado em oficinas de compostagem ou distribuído para estudantes da moradia e interessados.

Os resíduos não recicláveis devem ser depositados nas lixeiras para resíduos comuns/não recicláveis (Figura 11). Além disso, todos os resíduos depositados nas lixeiras externas as unidades, onde não há coleta seletiva, serão tratados da mesma

maneira, e serão recolhidos pelas equipes de limpeza em sacos plásticos pretos e armazenados em locais específicos. A coleta final desses resíduos é realizada pela empresa São Carlos Ambiental, responsável pelos serviços de limpeza pública do município, que encaminha tais resíduos para o aterro sanitário municipal.



Figura 11: Coletor de rejeitos/resíduos não recicláveis

Fonte: USP Recicla, 2012.

Os resíduos gerados em eventos também são gerenciados pelo programa USP Recicla. Segundo Leme e Morteau (2010), são realizadas, anualmente, cerca de 20 Semanas de cursos de graduação, diversos *workshops* internacionais e cursos de extensão, além de aproximadamente 20 palestras mensais, totalizando cerca de 200 eventos por ano, que contam com um público de cerca de 20 mil pessoas. Esses eventos geram materiais de divulgação, uniformes para equipe organizadora, kits de apoio aos participantes e alimentação.

Para efetuar a correta destinação dos resíduos gerados nos eventos, o programa recomenda que seja realizado uma conversa com a equipe de limpeza responsável pelo local, dialogando sobre os tipos de resíduos que serão gerados e a logística de coleta. É interessante que os resíduos sejam separados, durante o evento, em recicláveis, orgânicos e rejeitos, para possibilitar sua correta destinação (USP RECICLA, 2012).

Os resíduos químicos são encaminhados ao Laboratório de Resíduos Químicos – LRQ da USP (ALBERGUINI; SILVA ; REZENDE, 2003), que desenvolveu um programa de gestão e de gerenciamento para a coleta (PGGRQ – São Carlos). Já os resíduos da construção civil, são coletados em caçambas disponibilizadas pela EESC e

destinado ao Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos (Lei Municipal no 13.867/2006 – São Carlos).

O programa USP Recicla realiza atividades educativas através de reuniões, encontros e palestras, visando dialogar sobre princípios, estrutura e função do programa a fim de sensibilizar os indivíduos sobre questões ambientais e conservação dos recursos naturais. Estas iniciativas atingem anualmente, cerca de três mil pessoas da comunidade do campus e externa.

Os projetos contam com apoio de docentes de diversas unidades de ensino, da Pró-reitora de Cultura e Extensão e da Superintendência de gestão ambiental da USP. São realizados projetos de intervenção educativa, que abrangem temas relacionados à gestão de resíduos sólidos. Eles são realizados com a comunidade interna, ações na moradia estudantil e a organização de eventos mais sustentáveis. Além disso, há a propagação desses princípios e da ética ambiental em escolas do ensino fundamental e médio.

5.1.2.1 Programas complementares

Iniciou em 2011, em parceria com o USP Recicla, o Programa EESC Sustentável que visa promover ações de ensino e capacitação de recursos humanos para elaborar uma política de ambientalização dos cursos de engenharia para enfrentar os desafios da sustentabilidade, mapear as competências e iniciativas de pesquisas desenvolvidos relacionados à esta temática para divulgar e agregar estes conhecimentos nas soluções dos problemas ambientais do campus, intensificar as ações de programas existentes (Exemplo: Programa de Uso Racional da Água, Energia e o USP Recicla). Priorizar produtos e processos sustentáveis e utilização de ferramentas de avaliação de impacto ambiental e econômico e para informar e fomentar a participação da comunidade, o programa visa divulgar e documentar todas as etapas realizadas, além dos registros em relatórios periódicos de sustentabilidade. Com essas iniciativas espera-se consolidar uma Política de Sustentabilidade para o campus de São Carlos (EESC,2015)

5.1.3 Universidade Estadual Paulista (UNESP - campus de Rio Claro)

Criada em 1976, a partir de institutos isolados de ensino superior que existiam em várias regiões do Estado de São Paulo, a UNESP possui 34 unidades em 24 cidades, sendo 22 no interior, uma unidade na capital do estado, São Paulo, e uma no litoral Paulista. Possui ainda 3 colégios técnicos com 10 diferentes cursos, além de um Hospital de Clínicas, 3 Hospitais Veterinários e 5 fazendas. Reconhecida como uma das mais importantes universidades brasileiras com destacada atuação no ensino, na pesquisa e na extensão de serviços às comunidades, mantida pelo governo do estado de São Paulo é uma das três universidades públicas ao lado da USP e da Unicamp, com o diferencial de cobrir todo o estado de São Paulo.

A UNESP possui o Programa UNESP Sustentável, promovido pela COSTSA - Coordenadoria de Saúde de Segurança do Trabalhador e Sustentabilidade Ambiental da reitoria, este programa visa incentivar docentes e servidores a desenvolverem iniciativas pautadas no uso racional dos recursos naturais e a implantação de projetos relacionados a temas como gestão e tratamento de resíduos (sólidos urbanos, químicos, infectantes), uso racional da água e energias renováveis.

O Programa de Gerenciamento dos Resíduos – PGR, instituído em agosto de 2006, pela mesma coordenadoria, tinha como objetivo orientar à destinação correta dos resíduos gerados nas unidades da universidade. O programa realizou ações voltadas para destinação dos resíduos químicos e o grande desafio deste programa é adequar um sistema de gestão a cada uma das Unidades (PGR UNESP, 2013).

No campus da UNESP de Rio Claro, foi iniciado em 2013, o projeto PGR UNESP, baseado no cumprimento da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010) e no conceito dos 4R's (Reduzir, Reutilizar, Reciclar e Repensar) e elaborado pelo Grupo de Pesquisa ACert - Auditoria, Certificação e Gerenciamento Socioambiental (CNPq), que conta com a participação de professores, alunos de graduação e técnicos-administrativos e comunidade externa, envolvendo cerca de 60 multiplicadores dos institutos - IGCE e IB. Este projeto está vinculado ao Programa PGR – Programa de Gerenciamento de Resíduos da COSTSA/PRAd (MORAES, 2014).

O objetivo do projeto é obter um diagnóstico da situação atual do gerenciamento de resíduos sólidos na UNESP, campus Rio Claro. E a partir desta análise, serão identificadas as melhores formas de tratamento e/ou disposição final para cada tipo de resíduo gerado, além de alternativas de redução, reutilização e reciclagem dos materiais.

Por fim, esta análise levará a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos que compreende as fases de geração, acondicionamento, tratamento, transporte e disposição final dos rejeitos, promovendo um gerenciamento adequado, minimizando os impactos gerados pelas atividades da Instituição (MORAES; 2014).

Atualmente, o projeto concluiu a primeira etapa planejada. Baseado na metodologia PDCA, que é o ciclo de desenvolvimento com foco na melhoria contínua. É constituído pelos passos: i) Plan (planejar) estabelecer uma meta ou identificar o problema; ii) Do (executar): realizar, executar as atividades conforme o plano de ação, iii) Check (verificar): monitorar e avaliar periodicamente os resultados, iv) Act (agir): agir de acordo com o avaliado e de acordo com os relatórios, de forma a melhorar a qualidade, eficiência e eficácia, aprimorando a execução e corrigindo eventuais falhas. Estas etapas do projeto são descritas a seguir e apresentadas na Figura 12 (MORAES, 2014).



Figura 12: Principais etapas da aplicação do método PDCA no PGR UNESP.

Fonte: Relatório PGR UNESP, 2015

A Etapa 1 (P – Planejar) consiste na elaboração e aplicação de um check list para diagnóstico da situação do campus, através da análise de cada etapa de gerenciamento dos resíduos sólidos.

Em seguida, faz-se o cadastro das empresas parceiras para cada tipo de resíduo, na fase de tratamento ou disposição final, verificando se cumprem a legislação vigente e se apresentam as melhores práticas/alternativas de aproveitamento do resíduo.

Com todas as informações registradas, ainda na etapa 1 (um) define-se os objetivos e metas para minimização, redução, eliminação, aplicando a metodologia 4R's para cada tipo de resíduo gerado.

Na segunda etapa (D – Fazer) está sendo atribuída a estrutura do projeto e responsabilidades sobre cada etapa do processo de gerenciamento dos resíduos, formação e treinamento da equipe multiplicadora, para gerenciamento adequado dos resíduos na UNESP. Ainda nesta etapa ocorrerá a elaboração do PGR da UNESP, de acordo com o Artigo 21 da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Durante a Etapa 3 (C – Checar) será feito o monitoramento do PGR anual, onde deverá ocorrer a avaliação da porcentagem de atendimento as legislações aplicáveis a cada tipo de resíduo e dos indicadores gerais - definidos na etapa 1. Também serão aplicadas auditorias internas na unidade, verificação de ações corretivas e preventivas, propostas de melhorias e metas para o ano seguinte da unidade onde foi aplicado o projeto.

Por fim, na Etapa 4 (A – Agir) será realizada a verificação da gestão efetuada e a criação de uma proposta de elaboração de um Guia para Implantação do PRG em todas as unidades da UNESP, o qual deverá conter o check list - modelo geral para todas as unidades.

Atualmente o PGR UNESP já finalizou a primeira etapa de execução (P – Planejar) e através da aplicação de 50 checklist, obteve-se a quantificação dos resíduos gerados no *Campus* Rio Claro. A maior quantidade de resíduos coletados no campus é composta por resíduos orgânicos gerados pelo uso dos banheiros e copas, seguido de papel (papelão, revista, etc), plásticos (principalmente copos plásticos – média de 74 mil copos/ano) e resíduo biológico.

O Programa contabilizou outros resíduos que terão ações para recolhimento e destinação ambientalmente adequada, como pilhas e baterias, cartuchos, bitucas de cigarro, resíduos químicos líquidos, como mostra a tabela abaixo (Tabela 6).

Tabela 6: Quantidade de resíduos gerados – UNESP Rio Claro.

Destinação	Material	Benefícios
Reciclagem	Papel (5,5 mil L/ano) Plástico (12 mil L/ano) *Copos (73 mil /ano) Vidro, metal	Redução dos resíduos destinados para aterros sanitários
Destinação Ambientalmente adequada	18.000 Unid. bitucas	Evita contaminação ambiental (solo, água, ar)
	514 Unid. Pilhas e Baterias	
	440 Unid. Cartuchos	
	440L Óleo Vegetal	

Fonte: Elaborado pela autora (2015)

Para todos os resíduos identificados, foram propostas metas, definidas pelo conceito dos 4R's (Reduzir, Reutilizar, Reciclar e Repensar) e a partir delas foram determinados objetivos, que por sua vez foram subdivididos em ações, com prazo e responsáveis definidos (MORAES, 2015).

Realizou-se, ainda, o levantamento da legislação aplicável a cada resíduo identificado (Tabela 7), que servirá de base para estruturação do gerenciamento dos resíduos.

Tabela 7: Legislação aplicável a cada tipo de resíduo.

Resíduo	Legislação
Papel	Decreto Federal 5.940/2006
Plástico	Decreto Federal 5.940/2006
Metal	Decreto Federal 5.940/2006
Resíduos biológicos	CONAMA 358/2005 – ABNT NBR 12809:2013
Resíduos químicos	IN IBAMA 1, de 25/01/2013 Lei 10.888/01 ABNT NBR 7501:2011 ABNT NBR 7503:2015 ABNT NBR 12235:1992 ABNT NBR 14619:2014 ABNT NBR 14725-1 a 4:2009 Versão Corrigida:2010 ABNT NBR 15480:2007 ABNT NBR 16725:2014
Pilhas e baterias	CONAMA 401/2008 – IBAMA IN 8/2012 – LEI 12305/2012
Eletroeletrônicos	Art. 33 da Lei 12305/10 - ABNT NBR 16156:2013
Lâmpadas	Art. 33 da LEI 12.305/2010
Perfuro cortantes	ABNT NBR 13853:1997 MTE Portaria N.º 1.748/2011
Óleo	CONAMA 362/2005 Art. 33 da LEI 12.305/2010
Resíduos de construção civil	RESOLUÇÃO CONAMA nº 307/02

Fonte: Relatório PGR da UNESP (MORAES, 2015)

Foi realizado um levantamento de alguns fornecedores, ou seja, empresas que possam colaborar com a execução do projeto, retirando os resíduos do campus e dando a destinação final ambientalmente correta. As premissas para escolha dos fornecedores foram: ser economicamente viável; estar com suas contribuições fiscais e questões jurídicas em dia; emitir certificados que garantam a destinação correta do resíduo em questão e a sede do fornecedor ser de localidade próxima à fonte do resíduo (no caso, o campus da UNESP Rio Claro), de modo a diminuir o custo de frete e minimizar os impactos ambientais, como emissão de carbono durante o transporte.

Alguns fornecedores foram levantados em caráter emergencial, pois foram identificados resíduos acondicionados em condições inadequadas que estavam aguardando liberação para tratamento e disposição final, como por exemplo, as lâmpadas fluorescentes, armazenadas de modo incorreto em salas de um antigo *campus* da UNESP (Figura 13), apresentando potencial ameaça de contaminação. As lâmpadas foram retiradas e destinadas corretamente por empresa especializada na descontaminação do mercúrio e que realiza a reciclagem dos demais componentes das lâmpadas.



Figura 13: Acondicionamento de Lâmpadas Fluorescentes no antigo *Campus* UNESP Rio Claro
Fonte: Acervo da autora (2015)

Pretende-se buscar fornecedores para todos os tipos de resíduos gerados, respeitando a ordem de periculosidade e/ou emergência. Buscam-se alternativas economicamente viáveis e ecologicamente corretas, analisando possíveis parcerias com cooperativas de reciclagem que atuam na região e disposição final em ecopontos gerenciados pela Prefeitura Municipal de Rio Claro.

Foi feito ainda, um levantamento orçamentário para futura compra de coletores (lixeiros) que separam resíduo orgânico e reciclável, para substituir as lixeiras atuais (Figura 14) ou de coleta seletiva, uma vez que foi identificada sua ineficiência na separação dos resíduos por parte dos usuários do campus.



Figura 14: Lixeira de resíduo comum – UNESP Rio Claro.

Fonte: Acervo da autora (2015)

Ao término desta etapa, iniciou-se a compilação dos dados para a definição dos objetivos e metas a serem alcançados na adequação do gerenciamento de cada resíduo, para gerar um movimento de educação/conscientização ambiental, que atinja todos os departamentos e que apresente uma solução adequada à realidade de cada setor. Ao final do projeto será elaborado um guia para todo o campus com as práticas implantadas e as diretrizes do programa.

5.1.3.1 Ações Complementares

O Programa fez um levantamento de todo organograma do campus para que a equipe gerenciadora identificasse a estrutura organizacional interna, facilitando a identificação dos multiplicadores de cada setor.

Realizou-se uma apresentação para os chefes de departamento, para aproximar a alta direção e colher percepções – críticas e sugestões, para aprovação do projeto.

Também foram realizadas apresentações para os ingressantes (novos alunos do campus) com intuito de mostrar um panorama geral dos resíduos sólidos no país, a metodologia e implantação do projeto PGR UNESP.

Atualmente, o programa tem realizado algumas ações referentes à etapa *Do* (fazer), como a parceria com as diretorias dos institutos na implantação das ações propostas, realização do treinamento dos multiplicadores, mini palestras além da compra das lixeiras, que está sendo providenciada. O projeto prevê ainda a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos (conforme Lei- PNRS) do campus, criação do Site do Programa para disponibilização de dicas e a elaboração do Manual para Implantação do Programa de Gerenciamento de resíduos para todas as unidades da UNESP.

5.2 Análise de resultados

De maneira geral, pode-se dizer que os resíduos gerados em ambiente universitário são caracterizados de maneira complexa e heterogênea devido à complexidade e particularidade de suas atividades. Torna-se um desafio para toda comunidade acadêmica promover o gerenciamento adequado em todos os setores e atividades (Conto, 2010).

Analisando as ações de gerenciamento de resíduos sólidos das IES estudadas, é possível elencar os resíduos gerados e as principais fontes de geração. De acordo com a classificação da PNRS, podemos agrupá-las de acordo com a origem (Tabela 8)

Tabela 8: Principais origens dos materiais e seus locais de geração.

Resíduos (divisão por origem)	Exemplo de resíduos gerados	Local de geração
Resíduos domiciliares	Embalagens de alimentos, jornais, revistas, garrafas	Moradia estudantil, bares, restaurantes e lanchonetes
Resíduos de limpeza urbana	Varrição, limpeza de logradouros e vias públicas	
Resíduos de estabelecimentos comerciais e prest. serviços	Embalagens de produtos (embalagens de móveis, eletrodomésticos)	Oficinas, comércios e bancos
Resíduos serviços de saúde	Copos plásticos, papel/papelão que protegem vidros de remédios, embalagens, perfurocortantes	Ambulatório médico, laboratórios de análises clínicas, hospitais universitários
Resíduos da construção civil	Resíduos Recicláveis para outras destinações e entulho sobras de material de construção	Obras realizadas no campus

Nos programas das instituições estudadas, o resíduo coletado em maior quantidade é o papel. Isto pode sugerir que a maior parte do resíduo gerado em Universidades é composta por este tipo de material, e, portanto deve ser objeto de programas de minimização.

Pode-se dizer que a maior quantidade de resíduo gerado é o classificado, segundo a PNRS, como resíduo sólido urbano – composto pelos resíduos domiciliares e de limpeza urbana. De maneira geral, este resíduo é composto principalmente por materiais recicláveis e resíduos orgânicos provenientes de banheiros, restaurantes e manutenção do campus – poda, capina e varrição. Estes resíduos, não apresentam periculosidade e são passíveis de ações de minimização ou reutilização, podendo ser destinado a tratamentos ambientalmente e economicamente viáveis, como a reciclagem e a compostagem.

Mesmo com a implantação dos programas de coleta seletiva, observa-se a ocorrência do descarte incorreto nas lixeiras, principalmente proveniente de materiais não recicláveis, como por exemplo, material orgânico e/ou material misto em lixeiras de material reciclável (OLIVEIRA, 2007). Este equívoco dificulta o processo de reciclagem e aproveitamento dos resíduos depositados de maneira correta, pois podem se misturar com a presença do resíduo orgânico, dificultando a separação.

Estes resultados indicam que a comunidade acadêmica ainda apresenta dúvidas em relação ao descarte de alguns materiais, o que demonstra a necessidade de um programa de sensibilização mais eficiente, que pode abranger a análise do tipo de coletor utilizado. Nesse sentido, sugere-se a segregação diferenciada apenas de resíduos

recicláveis x orgânicos, simplificando o descarte do usuário. Além disso, as lixeiras poderiam conter a informação do que pode ou não ser descartado ali.

Alguns resíduos, como os resíduos biológicos e químicos, necessitam de tratamento prévio antes da disposição final, seu manuseio é restrito, por apresentar risco de contaminação e periculosidade. Por isso, em todas as universidades estudadas, são desenvolvidos programas específicos para realizar o gerenciamento destes resíduos, uma vez que requer um conhecimento específico e um responsável técnico habilitado.

De acordo com o artigo 33 da PNRS, pilhas e baterias, lâmpadas e os produtos eletroeletrônicos e seus componentes, devem participar de sistemas de logística reversa, que os retorne para o produtor após o consumo. Observa-se que estes resíduos são gerados nas IES e estão inseridos nos programas de gerenciamento, através de uma coleta diferenciada, disponibilizando coletores especiais.

As universidades realizam parcerias com empresas terceirizadas/prefeituras para efetivar o tratamento e destinação final ambientalmente adequada destes resíduos, evitando os impactos negativos que podem gerar se descartado no ambiente. A exemplo disso vê-se os coletores de pilhas e baterias nos pontos de ônibus da Unicamp, coletores de lâmpadas fluorescentes nos projetos da USP, UNICAMP e UNESP e do recolhimento de toners e cartuchos no programa do USP Recicla (Tabela 6).

Tabela 9: Resíduos gerenciados pelos programas aplicados nas IES

Tipo de Resíduo	UNICAMP	USP	UNESP
Cartuchos e toners	-	C (ex)	-
Construção civil	*	*	*
Não recicláveis	C,DF	C,DF	C,DF
Óleos e gorduras	C,P (ex)	C,P	C,P (ex)
Orgânicos compostáveis	C,T	C,T	C,T**
Pilhas e baterias	C,P (ex)	C,P (ex)	C,P (ex)
Químicos	C,P	C,T	C,P
Resíduos de eventos no campus	-	C,T,DF	-
Resíduos eletrônicos	C,P	C,P	C,P
Reutilizáveis e recicláveis	C,T,DF	C,T,DF	C,T,DF

Legenda: C = Coleta; P = Destinado a empresas parceiras para tratamento; T = Recebe Tratamento interno; DF = destinado para disposição final; (ex) = pessoas da comunidade externa podem levar até o campus; * responsabilidade do gerador; **destinados à alimentação de porcos.

Em todos os programas estudados, verificou-se a realização da fase de diagnóstico dos resíduos. Ela deve anteceder a coleta e pode ser realizada de maneiras distintas. No caso da UNESP, por exemplo, o diagnóstico do resíduo gerado se deu através da aplicação do check list (questionário com funcionários) enquanto que na UNICAMP, a caracterização foi realizada através da abertura dos sacos de resíduos coletados. Este levantamento do resíduo possibilitou a definição de metas e estratégias para seu gerenciamento, periodicidade de coleta, necessidade de coletores especiais e busca de parcerias para atender os requisitos legais de cada tipo de resíduo.

Analisando o quadro 5, pode-se observar que as universidades não são responsáveis por todas as etapas do gerenciamento, sendo que para alguns casos, como os químicos, o tratamento é realizado externamente e no caso da USP, existe um laboratório interno específico (Laboratório de Resíduos Químicos – LQR) para realização deste tratamento. Observa-se ainda que alguns resíduos podem ser trazidos pela comunidade externa para serem dispostos no campus, como é o caso do óleo de cozinha no programa da UNESP (ex).

Podemos destacar algumas particularidades de alguns programas, como por exemplo, a coleta de resíduos em eventos, realizada pelo USP Recicla - fato não levantado nos programas das outras IES. Observa-se que realizar este gerenciamento durante os eventos, reforça que as práticas devem estar no cotidiano de todas as atividades da universidade, sendo algo inerente a todas as etapas de realização do evento, uma vez que a comissão organizadora deve planejar o kit dos participantes, analisando a viabilidade econômica de distribuição de canecas, por exemplo, para evitar o consumo e descarte de copos plásticos e todo o gerenciamento dos resíduos durante o evento, distribuição de coletores, material de divulgação das práticas de coleta seletiva. Esta prática reforça o trabalho de conscientização e o princípio da não geração de resíduos.

Outra ação diferenciada é o cálculo do erro dos resíduos depositados incorretamente nas lixeiras, realizado pelo programa de coleta da UNICAMP. Esta prática evidencia a preocupação em mensurar a eficiência do processo de coleta e a busca pela melhoria contínua.

Pode-se dizer que uma etapa importante, bem consolidada no projeto da UNESP, é o levantamento das legislações vigente e a organização em uma tabela com todas as etapas do gerenciamento de cada tipo de resíduo e o responsável por aquela etapa do gerenciamento, evidenciando pontos focais de responsabilidade, que garantem a

manutenção do programa, devido a geração de registros formalizados escritos, que perduram independente da rotatividade da gestão. Outro fator relevante, é que apesar de estar em fase de implantação, por ser um projeto recente ele já foi desenvolvido de acordo com os princípios da PNRS, levando em consideração as diretrizes básicas para elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos (PGR).

Dentre as dificuldades encontradas nos programas, podemos destacar aquelas que foram citadas na bibliografia de todos eles:

- Falta de consciência por parte da comunidade universitária no processo de construir, implantar e manter os programas de gerenciamento de resíduos. Isso se dá pela dificuldade de inserção dos colaboradores nos processos participativos de forma proativa e também pela limitação orçamentária para compor quadro de funcionários habilitados e estrutura logística para a implantação de uma política ambiental;
- Estrutura descentralizada e fragmentada nas instituições. Esta situação estabelece uma dificuldade de reconhecimento dos responsáveis e mudança de gestores ao longo do processo, onde os novos em geral resistem em sustentar ações que vinham sendo executadas, preferindo criar novas estratégias.
- Falta de incentivo pelos órgãos de fomento que priorizam a valorização de publicações associadas somente à área de atuação do profissional. Esta situação está associada ao desconhecimento da importância de estudos sobre a temática de Resíduos em Universidades - tema multidisciplinar que deveria ser parte integrante das atividades de pesquisa, podendo estar associada direta ou indiretamente aos projetos, uma vez que todos, de alguma forma, são geradores de resíduos. Sendo assim, os projetos sobre a temática em universidades podem trazer consigo dados que direcionem ao melhor aproveitamento da verba disponibilizada;
- Verificou-se certa ausência de uma ferramenta de avaliação da eficiência do gerenciamento adequado. Entende-se que seja possível aplicação de uma ferramenta universal que possibilite a comparação entre as práticas realizadas pelas universidades e o intercambio de informações.

Sabe-se que a implantação dos programas de minimização é algo recente e por isso é esperada a existência de dificuldades de envolvimento da comunidade em relação aos programas e em relação à necessidade de mudança de hábitos de consumo e de geração de resíduos sólidos.

Apesar de estar evidente em todos os programas estudados nas IES deve-se reforçar a relevância e o envolvimento de toda comunidade acadêmica, segundo o

princípio da PNRS de responsabilidade compartilhada. Pois além das ações de minimização e gerenciamento é importante manter e aprofundar os trabalhos de educação ambiental com as pessoas envolvidas através dos multiplicadores e de todas as esferas - funcionários, limpeza e usuários do campus – através da realização de atividades contínuas, para fazer deste tema algo recorrente no cotidiano da universidade.

Vale ressaltar que algumas dificuldades provêm do contexto nacional que exerce influência no comportamento das universidades, uma vez que não apresenta condições adequadas e facilidades para o gerenciamento de resíduos sólidos, devido à desvalorização de materiais recicláveis, falta de investimento em infraestrutura de toda cadeia de reciclagem, falta de estrutura das cooperativas. Apesar de ser citada na PNRS, vemos que estes requisitos não são cumpridos pelos municípios – muitos deles, inclusive, ainda utilizam lixões e não há fiscalização adequada e/ou punições.

Além da ausência de investimento em tecnologias para reaproveitamento dos materiais e reinserção dos mesmos no ciclo de vida dos produtos, dificultando assim a consolidação da logística reversa, uma vez que muitos fornecedores não recebem ou não apresentam uma tecnologia adequada para reincluir os resíduos na cadeia produtiva com valor agregado, e pela inexistência de um plano de gerenciamento integrado (instituições, municípios, empresas e governo federal) que visem estruturar este gerenciamento.

5.3 Proposta de diretrizes para implantação de um Plano de Gerenciamento de Resíduos nas IES

Com objetivo de institucionalizar a PNRS aos moldes da Universidade, propõe-se a implantação de um plano de gerenciamento de resíduos sólidos atrelado a um plano de minimização da geração de resíduos.

A definição de uma Política de Gestão de Resíduos para a Universidade pode ser o primeiro passo para estimular iniciativas em prol da minimização dos impactos desta atividade. Esta política deve ter como proposta adequar às especificidades contidas na PNRS para o contexto universitário. Aconselha-se que a política elaborada seja apresentada em disciplinas básicas dos cursos, contemplando a informação nos programas de ensino de todos os alunos, prevendo ainda a divulgação entre todos os professores e funcionários (CONTO, 2010 p.28).

É importante ressaltar que cada instituição elabore um plano personalizado que se adeque a sua realidade, quantidade estimada de resíduos gerados e disponibilidade de recurso e área para implantação de ações/programas de minimização. Por isso o primeiro passo é o conhecimento dos resíduos sólidos gerados.

Para realizar um diagnóstico dos resíduos, é necessário caracterizar os resíduos gerados. Esta caracterização pode ser realizada de diversas maneiras, como por exemplo, através de questionários aplicados nos setores na universidade, porém é importante a verificação in loco, através do método de amostragem segundo a ABNT 10.007 (2014), no qual se realiza o quarteamento da amostra analisando o resíduo coletados nas lixeiras.

Após este levantamento devem-se analisar as legislações aplicáveis a cada tipo de resíduo e avaliar o potencial de minimização dos resíduos sólidos gerados, classificando-os em quatro categorias (princípios dos 3Rs):

- os passíveis de redução na fonte;
- os passíveis de reutilização;
- os passíveis de serem reciclados; e,
- os com destinação ao aterro sanitário.

Alguns materiais podem ser analisados levando em conta mais de uma categoria, como por exemplo, podendo ser reciclado ou enviado ao aterro sanitário. Com esta classificação será possível determinar o potencial de minimização, definir metas de redução e um programa adequado para minimizar a geração de cada tipo de resíduo.

Alguns materiais, independente da instituição de ensino ou programa de coleta seletiva, apresentam maior potencial de minimização na fonte ou são passíveis de reutilização, como elencado na tabela abaixo:

Tabela 10: Materiais e seu potencial de minimização

Potencial de minimização	Principais tipos de materiais passíveis de implantação
Redução na fonte	papel branco não usado, copos plásticos descartáveis, material orgânico (alimento)
Reutilização	papel usado de um lado e envelopes
Reciclagem	papel branco usado dos dois lados, vidro, metal, plástico reciclável e Tetra Pak
Destinação a aterro	papel não reciclável (guardanapos, higiênico), materiais não recicláveis, patogênico, perigoso (tratamento anterior a disposição final).

Fonte: Adaptado de BARBOSA, 2007

Há ainda a possibilidade de destinação para compostagem – material orgânico, varrição/ poda e capina. Para isto, é necessário o investimento em estrutura e mão de obra para operação e manutenção da composteira.

Considerando a análise das quatro situações propostas na avaliação do potencial de minimização, pode-se dizer que a implantação do programa de minimização de resíduo sólido doméstico, deve-se sempre analisar a infraestrutura e o investimento necessário/disponível. A exemplo disso tem-se que para concretizar a redução de papel toalha na fonte, seria necessário investir em secador de mão a ar, o que resulta em custos para a faculdade e maior gasto de energia elétrica.

Além da caracterização é preciso verificar se a segregação dos resíduos está adequada e se são identificados de maneira clara e objetiva, facilitando a logística interna até o transporte para tratamento ou disposição final. Para isso, deve-se avaliar a disposição e o tipo de lixeiras e sacos coletores são utilizados (exemplo – sacos azuis para segregar resíduos recicláveis e sacos pretos para coleta de resíduo orgânico/não recicláveis).

Uma dificuldade encontrada nos programas implantados nas IES e que deve ser levado em conta é a coleta do rejeito – resíduo jogado em lixo comum, uma vez que ele não é considerado orgânico e nem reciclável, como por exemplo, o isopor. Os usuários não sabem onde depositar este resíduo, e as instituições não apresentam alternativa de coletores que consigam segregar somente os restos de alimento que pode ser destinado a compostagem e acabam unindo estes rejeitos no lixo comum.

Para implantação do programa, a IE deve sensibilizar toda a comunidade (alunos de graduação, extensão, professores, funcionários e visitantes) através da exposição dos resultados de desperdício, danos causados pela má destinação do material passível de ser reciclado, apontando as causas dos problemas detectados e as consequências para a saúde e o ambiente. Este movimento pode ser realizado através de palestras e informativos em salas de aula, boletins de divulgação, reuniões informativas, material gráfico ou sites dos programas.

Para sanar o problema de ausência de uma ferramenta de avaliação do gerenciamento, e que possibilite a comparação entre as práticas, além de uma melhor visualização e compreensão dos dados - citado como uma dificuldade dos programas de gerenciamento das IEs estudadas - propõe-se a definição de consolidação de dados, através do cálculo de médias, consolidando alguns indicadores de desempenho, como por exemplo (BARBOSA, 2007):

-Erro de descarte nas lixeiras destinadas a resíduos orgânicos - Calculado através da

equação:
$$\frac{Qtdade\ de\ recicláveis\ depositados\ na\ lixeira\ orgânica\ (em\ kg)}{Total\ de\ resíduos\ depositados\ em\ lixeiras\ orgânicas\ (em\ kg)}$$

-Erro de descarte nas lixeiras destinadas a resíduos recicláveis Calculado através da

equação:
$$\frac{Qtdade\ de\ orgânico\ depositados\ na\ lixeira\ de\ recicláveis\ (em\ kg)}{Total\ de\ resíduos\ depositados\ em\ lixeiras\ recicláveis\ (em\ kg)}$$

-Erro de descarte total - Calculado pela somatória do erro de descarte total das lixeiras orgânicas e das recicláveis (somatória dos cálculos anteriores).

Para uma melhor compreensão, é interessante reportar estes valores em percentual médio de erro de descarte.

Outros indicadores que também pode ser mensurado é o número de participantes das palestras e apresentações do programa à comunidade acadêmica; estimativa anual de materiais recicláveis doados para cooperativas de catadores, estimativa anual de lâmpadas fluorescentes enviadas para empresa especializada após o uso, número de livros disponíveis na biblioteca sobre a temática de educação ambiental, resíduos sólidos, compostagem e coleta seletiva, número e relatórios finais sobre os projetos realizados por estudantes e seus orientadores sobre o tema durante o ano.

Estes dados possibilitarão realizar uma análise da eficiência dos programas de gerenciamento de resíduos e sua evolução ao longo do tempo de implantação, se os indicadores não apresentarem evolução, é necessário propor medidas de otimização da segregação e de todo o programa de coleta seletiva, além de realizar um reforço para engajar a comunidade em relação ao tema.

É muito importante criar registros sobre todas as etapas do gerenciamento e seus responsáveis, uma vez que esta prática assegura a perpetuação dos programas implantados e podem servir de apoio consultivo para uma análise dos indicadores ao longo dos anos de implantação dos programas. Uma ferramenta utilizada para realização deste registro do acompanhamento é uma planilha, que facilita a visualização geral de todo o gerenciamento (Tabela 8).

Tabela 11: Modelo de planilha para acompanhamento de indicadores do PGR

Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos						
Setor da verificação Data					Responsável Data da revisão	
Geração (tipos de resíduos)	Quantidade gerada	Legislação aplicável	Segregação (resp.)	Identificação e armazenamento (resp.)	Transporte/destinação final – Empresas Parceiras	Metas de minimização

Fonte baseado em PGR UNESP (MORAES; FONSECA, 2014)

Após a definição das práticas minimizadoras deve-se realizar uma reunião com a Comissão responsável pelo gerenciamento dos resíduos sólidos, ou grupo responsável pela multiplicação do programa e com a diretoria da faculdade, para apresentação do programa e aprovação do mesmo. É interessante ressaltar a importância do apoio e aprovação da diretoria para que estabeleçam e difundam as diretrizes de maneira oficial, através de documentos - ofícios ou portarias internas.

Diante destas diretrizes para implantação, sugerem-se alguns tópicos, inseridos na tabela abaixo (Tabela 12), que devem ser levados em consideração na etapa de planejamento e implantação dos programas, para garantir uma implantação efetiva e uma atuação expandida sobre a inserção da temática na Universidade.

Além destas ações, é importante incentivar o desenvolvimento de teses, dissertações, monografias, estágios, trabalhos de conclusão de cursos e projetos de pesquisa com temas ambientais, assim como o presente trabalho que traz a Universidade como objeto de estudo.

Tabela 12: Resumo das diretrizes propostas para um PGR IES.

Diretrizes PNRS (art 21)	Diretrizes Propostas IEs	
	Básicas	Complementares
1-Descrição	Descrição da IES e sua área de abrangência.	Descrição dos cursos oferecidos, principais atividades realizadas, divisão interna por setores/institutos.
2- Diagnóstico	Caracterizar os resíduos gerados, através de questionários aplicados nos setores da universidade, e/ou verificação in loco, através do método de amostragem (ABNT 10.007:2014), pela realização do quarteamento da amostra do resíduo coletados nas lixeiras.	Compilar a identificação e todas as etapas posteriores do gerenciamento em uma planilha de fácil visualização, contendo a informação da origem (local de geração), volume e descrição de todos os tipos de resíduos gerados, agrupado pelas classes propostas pela PNRS.
3-Normas Relacionadas	Verificar quais as normas vigentes relacionadas a cada tipo de resíduo gerado, levando em consideração o local de origem (se houver um plano municipal de gestão integrado). Identificar os responsáveis legalmente por cada etapa do gerenciamento.	Definir uma Política de Gestão de Resíduos para a Universidade; Definir procedimentos operacionais para os resíduos que são de responsabilidade da universidade.
4-Soluções	Definir parceiros (empresas/prefeitura) fornecedores, para buscar soluções compartilhadas com outros geradores para o gerenciamento dos resíduos. Avaliar o potencial de minimização dos resíduos, para propor soluções baseada nos princípios da PNRS (3Rs)	Criação de um banco de dados sobre publicações relacionadas a programas e ações ambientais envolvidos na Universidade.
5- Ações	Implantar um Plano de Gerenciamento de Resíduos. Verificar se os coletores são adequados e se a segregação está correta, facilitando o transporte dos resíduos .	Elaboração de um sistema de informações Unificado de Resíduos, que controle os insumos utilizados, descrição de tratamentos e descartes dos resíduos.
6- Minimização	Definir metas e implantar o programa de minimização dos resíduos.	Utilizar ferramenta de avaliação do gerenciamento – Indicadores de desempenho que mensurem a eficiência dos programas de minimização e coleta seletiva.
7-Responsabilidade compartilhada	Definição clara das responsabilidades na gestão de resíduos da universidade (administração, professores, alunos e funcionários)	Sensibilização através da educação ambiental, palestras, vivências, treinamentos sobre a temática.
8- Medidas Saneadoras	Realizar as ações de adequação propostas, de acordo com a estrutura e o orçamento disponível.	Definição de verba orçamentária específica em todas as unidades e setores para o gerenciamento dos resíduos;
9- Revisão	Realização de diagnóstico anual da situação do gerenciamento – (verificação do cumprimento de metas e melhoria contínua)	Elaboração de um relatório anual que reporte estes dados à comunidade acadêmica.

Fonte: elaborado pela autora (2015).

6. CONCLUSÃO

A implantação de um Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos visa incorporar nas Instituições de Ensino Superior princípios como a redução do volume de resíduos, a ampliação da reciclagem aliada a mecanismos de coleta seletiva, logística reversa e a responsabilidade compartilhada, propostos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Apesar de não existir legislação específica definida para os resíduos gerados em IES, implantar um PGR é uma das formas das universidades demonstrarem seu comprometimento com as questões ambientais, por isso, a gestão dos resíduos deve ser encarada como parte da gestão acadêmica nestas instituições.

Além disso, acredita-se que estes programas além de proporcionar a melhoria da qualidade ambiental através do gerenciamento adequado dos resíduos, promovem a busca pela inovação, ao envolver diversas áreas (profissionais e estudantes) na busca de novas tecnologias e resolução de problemas gerados pelos resíduos.

A partir da análise dos programas das universidades estudadas, podemos afirmar que muitas IES possuem práticas relacionadas aos resíduos, porém de uma forma desintegrada, sem a utilização de indicadores que mensurem o desempenho dos programas. O presente trabalho sugere a utilização de indicadores que possibilite a mensuração da eficiência das ações realizadas nas etapas do gerenciamento. Sugere-se também, a realização de atividades voltadas para gerenciamento de resíduos em todos os âmbitos de atuação (educação, pesquisa, desempenho ambiental, atividades extracurriculares, relação com a sociedade e comunicação) e, portanto a incorporação completa do tema na universidade.

O presente trabalho poderá servir como base para elaboração de programas para as demais Universidades que pretendem aplicar um Plano de Gerenciamento de Resíduos, adaptando a sua realidade as melhores práticas existentes.

Diversas ações administrativas e estruturais estão sendo realizadas pelas universidades para consolidar os programas relacionados a resíduos sólidos, e portanto, pode-se esperar cenários futuros promissores em relação a evolução do gerenciamento resíduos e a minimização dos impactos gerados pelas atividades realizadas nas Universidades.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2014**. Disponível em: <www.abrelpe.com.br/panorama_2014.php>, Acesso em: 20 nov. 2015.
- ALBERGUINI, L.B.A.; SILVA, L.C.; REZENDE, M.O.O. **Laboratório de resíduos químicos do campus USP-São Carlos**- resultados da experiência pioneira em gestão e gerenciamento de resíduos químicos em um campus universitário. *Quim. Nova*, São Paulo, v.26, p. 291-295, 2003.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 10004 - Resíduos sólidos – Classificação**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.
- _____. **NBR 13221. Transporte Terrestre de Resíduos**. Rio de Janeiro, 2010
- _____. **NBR 10.007. Amostragem de Resíduos Sólidos**, 2014.
- BARBIERI, L. **Construção de políticas para a gestão dos resíduos em uma instituição de ensino superior na perspectiva da educação ambiental**. Rio Grande: Universidade Federal do Rio Grande; 2009. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/sga/SGA/materialdeapoio/textos/textosapoio/links/tese%20luciana%20bilhalva%20correa.pdf>> Acesso em: 12 nov. 2015.
- BARBOSA, M. **Minimização de resíduo sólido doméstico na Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da UNICAMP**. Dissertação (Mestrado em Saneamento e Ambiente) – Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007.
- BRASIL. **Lei n 12.305 de 02 de Agosto de 2010. Política Nacional dos Resíduos Sólidos**. Brasília, 2010.
- CEMPRE. **Guia da Coleta Seletiva de Lixo**. São Paulo: CEMPRE, 2013.
- CGU/UNICAMP- Coordenadoria Geral da Universidade/ Universidade Estadual de Campinas. **Gerenciamento de Resíduos**. Disponível em:<<http://www.cgu.unicamp.br/residuos/index.html>> Acesso em 08 out. 2015.
- CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **RESOLUÇÕES CONAMA**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiano.cfm?codlegitipo=3>>. Acesso em: 28 set. 2015.
- CONTO,S.M. org. **Gestão de resíduos em universidades**: Uma complexa relação que estabelece entre heterogeneidade de resíduos, gestão acadêmica e mudanças comportamentais. In: *Gestão de Resíduos em Universidades*. p. 17-32. Ed. EDUCS. 2010.
- CORRÊA LB; LUNARDI VL; JACOBI PR. *Educação Ambiental na construção de políticas para gestão dos resíduos em uma instituição de ensino superior*. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**. Rio Grande, v.7, p. 9-15, 2012. Disponível em: <<http://www.seer.furg.br/revbea/article/view/1798/1682>>

- DMA – **Portal da Divisão do Meio Ambiente UNICAMP**. Campinas, 2015. Disponível em: <<http://www.prefeitura.unicamp.br/servicos/divisao-de-meio-ambiente#ambiental>>. Acesso em: 15 nov. 2015.
- EESC SUSTENTÁVEL. Disponível em: <<http://dev.eesc.usp.br/sustentabilidade>> Acesso em: 18 out. 2015.
- EIGENHEER, E.M.; FERREIRA (Org.) **Coleta seletiva de lixo**. Rio de Janeiro: In Fólio, 1998.
- FERRARO JUNIOR, L.A. Um olhar sobre a Rupea – uma rede também deve ser um guarda-chuva? **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, n.0, 2004, p. 117-125.
- FIGUEIREDO, P.J.M. **A sociedade do lixo**. Piracicaba: Editora Hemus, 2 ed.,1995.
- GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2006.
- HENRIQUE. J.B.C. **Avaliação do Gerenciamento de Resíduo Sólido do Campus da Cidade Universitária “Zeferino Vaz” da Universidade Estadual de Campinas**. 2005. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental) – Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.
- IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Relatório de pesquisa do IPEA- **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos**. (2010) Disponível em:<<http://www.ipea.gov.br/portal/index.php>. Acesso em: 17 out. 2015.
- JULIATTO, D, L; CALVO, M, J; CARDOSO, T, E. **Gestão integrada de resíduos sólidos para instituições públicas de ensino superior**. In: Gestão Universitária na América Latina (GUAL). Florianópolis/SC, set/dez, 2011.
- LEME, P. C. S.; MORTEAN, A. F. **Guia prático para organização de eventos mais sustentáveis: campus USP de São Carlos**. São Carlos: EESC, USP, 2010.
- MALHEIROS, T.F. ; PHILIPPI JR., A. e COUTINHO, S. M. V. **Agenda 21 nacional e indicadores de desenvolvimento sustentável: contexto brasileiro**. *Saude soc.* 2008, vol.17, n.1, pp. 7-20. ISSN 1984-0470. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0104-12902008000100002>>. Acesso em: 14 out. 2015.
- MANSOR, M.T.C. et. al. **Resíduos Sólidos**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 2010.
- MARCOMIN, F. E. ; SILVA, A. D. V. *A sustentabilidade no ensino superior brasileiro: alguns elementos a partir da prática de educação ambiental na Universidade*. **Revista Contrapontos**. Volume 09. nº 2. pp. 104 – 117. Itajaí, mai/ago 2009.
- MEIRA, A.M. et al (Coord.). **Guia para o gerenciamento de resíduos – câmpus “Luiz de Queiroz”:** saiba o que fazer para reduzir, reutilizar e encaminhar resíduos. Piracicaba: Serviço de Produções Gráficas, 2010.
- MINISTERIO DA EDUCAÇÃO. **Instituições de Ensino Superior**, 2015. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br>>. Acesso em: 16 dez. 2015.

MMA. **Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SINIR)**. Ministério do Meio Ambiente, Brasília (DF), 2012.

MORAES, C. S. B. Programa de Gerenciamento de Resíduos na Universidade: Proposta de Elaboração de Manual (PGR) para Unesp. In: **Anais do XI Semear – Semana de Estudos da Engenharia Ambiental**. IGCE/ UNESP. Rio Claro, 2014.

MORAES, C. S. B et al. **Relatório Parcial - Etapa P (Planejamento) do Programa de Gerenciamento de Resíduos - PGR UNESP (Campus Rio Claro)**. Rio Claro: Universidade Estadual Paulista, 2015.

MORAES, C. S. B.; FONSECA, J. C. L. **Manual para o Plano de Gerenciamento de Resíduos da UNESP (PGR UNESP)**. IGCE, UNESP, 2014. (projeto de pesquisa).

OLIVEIRA, G. L. GONÇALVES, R. S. JR, ZILLER, M. P. O **PROCESSO DE COMPOSTAGEM NO APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS NO CAMPUS DA UNICAMP**. Faculdade de Engenharia Mecânica / UNICAMP. Revista Ciências do Ambiente On-Line Março, 2012 Volume 8, Número 1

PGR UNESP – UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA. **Portal da Universidade**. Reitoria, 2013. Disponível em: <<http://www.unesp.br/portal#!/pgr/apresentacao/>>. Acesso em: 27 out. 2015.

PICCIAFUOCO, Beatriz Di Francesco. **Avaliação dos resíduos sólidos gerados no Restaurante Universitário da UNESP de Rio Claro: uma análise do potencial de compostagem**. 2013. 58 f. Trabalho de conclusão de curso (Engenharia Ambiental) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2013. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/120561>>.

PNUMA – **Comitê Brasileiro do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente** Disponível em: <<http://www.brasilpnuma.org.br/>>. Acesso em: 22 nov. 2015.

PREFEITURA/UNICAMP. **Serviços de coleta seletiva e limpeza urbana**. Disponível em: <<http://www.prefeitura.unicamp.br/servicos/divisao-de-meio-ambiente>> Acesso em: 18 nov. 2015.

SILVA, A. D. V. da. Sustentabilidade no ensino superior: a emergência de uma universidade ambientalmente responsável. In: GUERRA, A. F. S.; TAGLIEBER, J. E. (orgs.). **Educação ambiental: fundamentos, práticas e desafios**. Itajaí: Universidade do Vale do Itajaí, 2007. p.143-162 (Coleção Plurais Educacionais, 5).

[SMA] SÃO PAULO (ESTADO). SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE. **Proposta de Política Estadual de Resíduos Sólidos**. São Paulo (SP): Secretaria de Estado de Meio Ambiente [Série Documentos Ambientais]; 1998B.

THE HALIFAX DECLARATION. International Association of Universities (IAU). **Halifax Declaration**, Association of Universities and Colleges of Canada. Canada, 1991. Disponível em: <<http://www.iisd.org/educate/declarat/halifax.htm>>.

THE SWANSEA DECLARATION. Association of Commonwealth Universities Conference **Swansea Declaration**. Swansea, País de Gales, 1993. Disponível em: <<http://www.iisd.org/educate/declarat/swansea.htm>>

THE TALLOIRES DECLARATION. Association of University Leaders for a Sustainable Future. **Talloires Declaration**. França, 1990. Disponível em: <http://www.ulsf.org/programs_talloires.html>.

UNICAMP-Universidade Estadual de Campinas. **Portal UNICAMP**. Disponível em: <www.unicamp.br/unicamp/a_unicamp/a_unicamp.html>. Acesso em 18 out. 2015.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. **Programa USP Recicla**. Disponível em <<http://www5.usp.br/tag/usp-recicla-2/>>

USP, 2014 – **ANUÁRIO ESTATÍSTICO**. Universidade de São Paulo. Disponível em: <<https://uspdigital.usp.br/anuario/AnuarioControle>> . Acesso em: 28 out. 2015

USP RECICLA. **Relatório Anual julho/2009 a julho/2010**. 165 p. Programa USP Recicla - São Carlos, Agência USP de Inovação, Universidade de São Paulo, São Carlos, SP, 2010.

USP RECICLA - **Guia prático para minimização e gerenciamento de resíduos** – USP São Carlos /EESC-USP. 2012. 80 p.

VIOLA, J.E.; LEIS, H.E. **A evolução das políticas ambientais no Brasil, 1971-2001: do bissetorialismo preservacionista para o multissetorialismo orientado para o desenvolvimento sustentável**. In: HOGAN, D.F.; VIEIRA, P.F. (orgs.). Dilemas socioambientais e desenvolvimento sustentável. Campinas: Editora da Unicamp, 2 ed., 1995, p. 73-101.